Anexo N°1 Participación Ciudadana, Tomo N°3
Informe Consolidado de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto
"Parque Eólico El Rosal"
Titular: Engie Energía Chile S.A..

De acuerdo con lo establecido en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y en el Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aquellas observaciones que cumplan con los requisitos de admisibilidad y pertinencia serán consideradas en el correspondiente Anexo de participación ciudadana.

En consideración de lo anterior, el presente documento elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental, consolida las respuestas fundadas a las observaciones ciudadanas admisibles y pertinentes ingresadas durante el proceso de Participación Ciudadana (PAC) del proyecto "Parque Eólico El Rosal", desarrollado entre el 07 de julio de 2023 y el 25 de octubre de 2023, con un periodo de suspensión desde el 11 de julio de 2023 al 31 de julio de 2023 (Suspensión de acuerdo con resolución de aplicación de medida provisional, emitida con fecha 11 de julio de 2023 por el Servicio de Evaluación Ambiental Región del Biobío, disponible electrónicamente en siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/07/11/Res._supension_EIA_El_Rosal_firmada.pdf). Todo lo anterior, conforme a lo señalado en el Instructivo Of. Ord. N°130528/201 sobre la "Consideración de las observaciones ciudadanas en el marco del Sistema de Evaluación Ambiental". El presente documento corresponde al Tomo 3 de un total de 7 tomos.

Observante N°34: Georgina Margarita Lavín Soto

Observación:
Durante la fase de construcción, el titular, contempla un espacio utilizado como "Botadero" el cual estará ubicado a un costado del sector de Acopio de Grandes Componentes, utilizando una superficie total aproximada de 1,5 [ha] y permanecerá durante toda la fase de funcionamiento del proyecto.

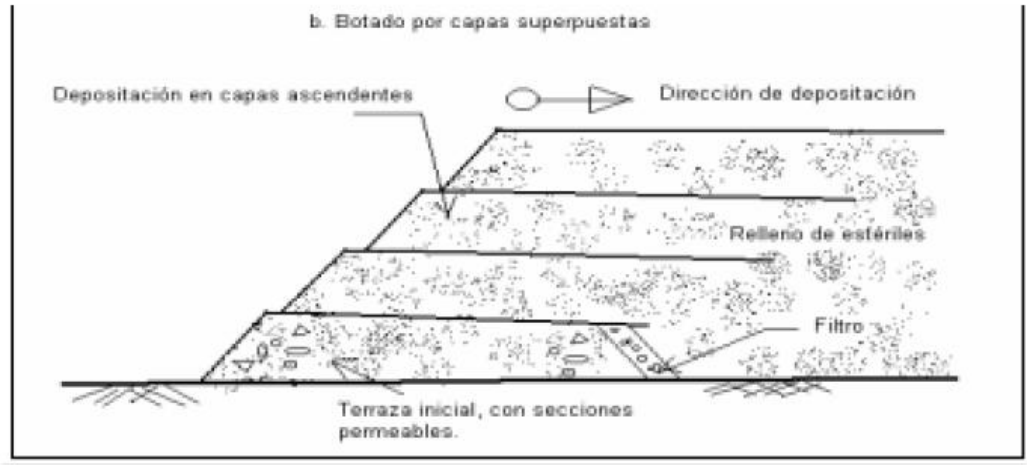
Sin embargo, en la fase de cierre no se contempla cuál será su depósito final de todo el material que llegará ahí. Esta materia es sensible para la comunidad; ya que, se tiene que lidiar con un relleno sanitario a pocos metros de sus hogares y que también está dentro del área de influencia del proyecto; por otro lado, estos espacios atraen plagas de ratones que también tienen un perjuicio en el buen vivir de las personas. Por este motivo es que se pide al titular un plan de erradicación de este "botadero" en la fase de cierre del proyecto.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El botadero del Proyecto sólo será utilizado durante la fase de construcción de este, con el objetivo de disponer el material de excavación restante que será generado producto de las actividades de movimientos de tierra.

Respecto a la construcción y operación del botadero, es posible indicar que como primera actividad se realizará un replanteo topográfico para proceder a la construcción. En la base del botadero se instalará una geomembrana, cuya función será separar y proteger el material dispuesto en el botadero del suelo natural subyacente.

El método de botado será por capas superpuestas, el cual se inicia con la remoción de la capa vegetal depositándose en un sitio destinado para tal fin. El material es transportado en camiones, siendo extendido y compactado mediante bulldozer en capas de aproximadamente 30 cm de espesor, en una secuencia de capas superpuestas donde la inferior tiene una mayor superficie y longitud que la pila superior (ver la siguiente Figura).

Figura. Esquema de construcción de un botadero.



En virtud de lo expuesto a continuación se describe el Programa de Cierre asociado al botadero del Proyecto.

PLAN DE CIERRE BOTADERO PARQUE EÓLICO EL ROSAL

Objetivos: Presentar las actividades asociadas al cierre del botadero del Proyecto.

Actividades asociadas al cierre del botadero:

1. Paralización de actividades
La paralización de las actividades asociadas al botadero será efectuada al segundo año de la fase de construcción del Proyecto, una vez finalizadas las obras civiles, la que de acuerdo al cronograma del Proyecto, finalizan en el mes 21 de la construcción. Para documentar la paralización se realizará un registro fotográfico del área.

2. Reforzamiento de taludes
Los taludes serán estabilizados mediante la instalación malla raschel o un geomanto, lo que evitará los procesos de erosión eólica de la pila. A su vez, para mayor estabilización, los taludes serán sembrados o plantados con elementos vegetales rastreros de rápido crecimiento.

A continuación, la siguiente figura muestra un ejemplo de instalación de geomantos.

Figura. Ejemplo de instalación de geomantos para estabilización y protección de taludes



Fuente: Geosistemas.cl 2023

Por medio de esta actividad, se obtendrá la estabilización mecánica del terreno, permitiendo reducir las alteraciones topográficas y asegurar la estabilidad de este.

Para el desarrollo de esta actividad se estima un periodo de 4 meses durante los cuales se implementarán las siguientes acciones:

Saneo de los taludes a proteger. Retiro de material suelto y piedras semi desprendidas, mediante excavadora hidráulica situada a pie de talud o en su cabecera.

• Medidas de protección superficial. Esta acción implica la revegetación de taludes a través de la siembra y/o plantación de especies herbáceas rastreras de rápido crecimiento (por ejemplo, chépica, *Cynodon dactylon*) las que proporcionarán la protección del talud a largo plazo, absorbiendo la energía de la lluvia y heladas. En efecto, la matriz de la raíz de la hierba refuerza la tierra vegetal y la ata a la capa del subsuelo mejorando el drenaje y la aireación. Una vez efectuado lo anterior, se instalará una malla para control de la erosión, tipo geomanto reforzado de fibras naturales (ver **Figura**), la cual creará un microclima que favorecerá la germinación y desarrollo de la vegetación para así controlar la erosión de forma prolongada.

La maquinaria y vehículos necesarios para el desarrollo de esta actividad se presentan en la **Tabla N° 29.**

Tabla. Equipos necesarios para el reforzamiento de taludes

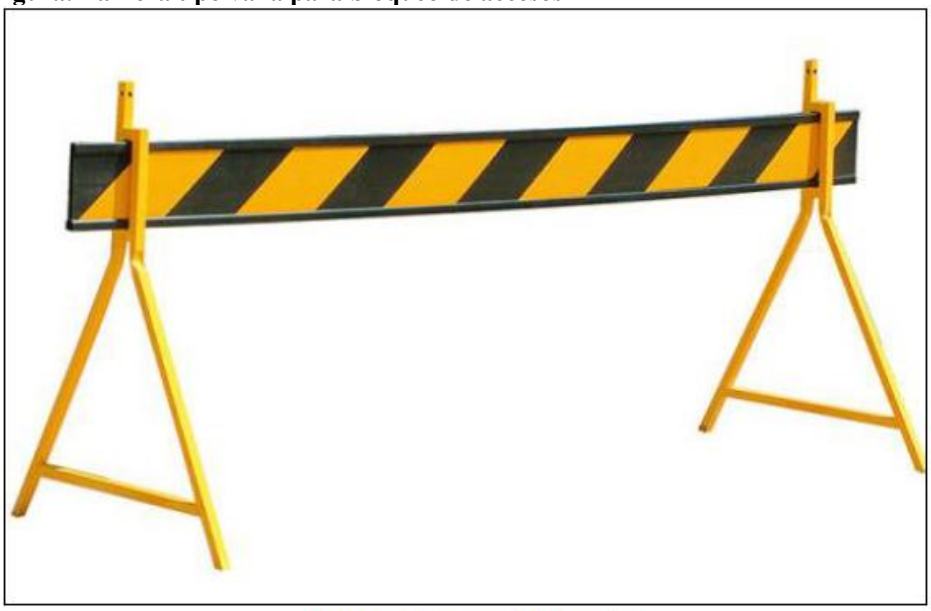
Maquinaria/vehículo	**Unidades**	**Maquinaria/vehículo**
Equipo de levante (Manitou)	1	**Equipo de levante (Manitou)**
Equipo de proyección (aditivo y semilla)	1	**Equipo de proyección (aditivo y semilla)**

Fuente: XPE Consult.

3. Cierre de accesos

Se realizará el cierre de los caminos de acceso al botadero, bloqueando el camino principal mediante barreras tipo valla (ver Figura N°116). Cabe señalar, que en principio el cierre será transitorio hasta que finalice la actividad de restauración superficial y la correspondiente reportabilidad, momento en que esta medida pasará a ser permanente. En la siguiente Fotografía se aprecia un ejemplo de barrera para bloqueo de accesos.

Figura. Barrera tipo valla para bloqueo de accesos



Fuente: Imagen Referencial.

Conforme a lo anterior, se permitirá sólo el ingreso controlado de personal autorizado para ejecutar la actividad de restauración superficial y las acciones necesarias para el logro de los medios de verificación del Plan de Cierre. Una vez finalizada la actividad de restauración ambiental, se llevará a cabo el cierre permanente de caminos, mantenido fija la barrera indicada anteriormente. Se instalará un letrero de advertencia de prohibición de acceso no autorizado a un recinto privado (ver **Figura**).

Figura. Ejemplo letrero prohibición de acceso



Fuente: Imagen Referencial.

Reportes y medios de verificación

Se emitirá reportes internos de inspección técnica, que contendrán, como mínimo, un registro fotográfico fechado y georreferenciado, con el cual será posible verificar la implementación de cada una de las acciones que se ejecutarán.

A continuación, en la **Tabla** se presenta una propuesta para los medios de verificación de las actividades en ejecución y por ejecutar del Plan de Cierre.

Tabla. Medios de verificación y reportes internos

Actividad	Medio de Verificación	Periodicidad
Paralización de actividades	Registro fotográfico fechado y georeferenciado.	Una vez, al momento de término de las actividades de movimiento de tierra (mes 21 de la fase de construcción).
Reforzamiento de Taludes	Dentro del mes siguiente a finalizada esta acción se emitirá un reporte de inspección técnica, con registro fotográfico fechado y georreferenciado, en el cual sea posible comprobar su implementación.	Un reporte, dentro del mes siguiente a finalizada esta acción.
Cierre de accesos	Dentro del mes siguiente a finalizada esta acción se emitirá un reporte de inspección técnica, con registro fotográfico fechado y georreferenciado, en el cual sea posible verificar su ejecución.	Un reporte, dentro del mes siguiente a finalizada esta acción.
Reporte Final	Luego de 3 meses de finalizada la implementación del cierre de accesos se generará un reporte final interno, que contendrá el consolidado de la evidencia objetiva de la forma de implementación de cada una de las acciones anteriores. Incluirá registro fotográfico fechado y georreferenciado.	Un reporte final, luego de 3 meses ejecutada la implementación del cierre de accesos.

Fuente: XPE Consult

Cronograma:
En virtud de las actividades propuestas, a continuación, se presenta el cronograma asociado al cierre del botadero del Proyecto:

Tabla. Cronograma de cierre del botadero

Actividad	Mes					
	1	2	3	4	5	6
Paralización de Actividades						
Reforzamiento de Taludes						
Cierre de accesos						
Cierre de accesos definitivos						

Fuente. XPE Consult

Observación: Para las obras permanentes del proyecto denominado como "Caminos Internos" tienen considerado utilizar una superficie de 323,9 ha, pero esta superficie no corresponde a caminos y además, no está considerada en la superficie total del proyecto, ni tampoco como área de intervención. Se solicita al titular aclarar, ampliar y/o rectificar esta información.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se rectifica que la superficie del Proyecto corresponde a una superficie total de 160,67 ha, tal como se muestra en el shape y kmz del Proyecto adjunto en el Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria, y en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto actualizada en el Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional. De esta superficie total, 24,32 Ha corresponde a las obras totales referente a "caminos internos", esto contempla las superficies de los caminos proyectados del Parque Eólico (22,61 Ha) y a los caminos del LAT (1,71 Ha).

Observación: El titular tendrá una obra de botadero ¿El titular presentará un completo programa de cierre para la obra botadero, independiente del programa de abandono o cierre del proyecto general, considerando que esta obra sólo se utilizará en la fase de construcción del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En cuanto a la observación realizada, es relevante aclarar que el botadero declarado en el EIA del Proyecto sólo será utilizado durante su fase de construcción, con el objetivo de disponer el material de excavación restante que es generado producto de las actividades de movimientos de tierra (y no otros, que podrían ser vector de plagas como ratones). Dicho botadero contará con su propio programa de cierre, el cual cuenta con cuatro actividades principales que se llevarán a cabo de acuerdo al siguiente cronograma:

Tabla. Cronograma de cierre del botadero

Actividad	Mes					
	1	2	3	4	5	6
Paralización de Actividades						
Reforzamiento de Taludes						
Cierre de accesos						
Cierre de accesos definitivos						

Fuente. XPE Consult

En virtud de lo expuesto anteriormente, a continuación, se describe el Programa de Cierre asociado al botadero del Proyecto:

PLAN DE CIERRE BOTADERO PARQUE EÓLICO EL ROSAL

Objetivos: Presentar las actividades asociadas al cierre del botadero del Proyecto.

Actividades asociadas al cierre del botadero:

1. Paralización de actividades

La paralización de las actividades asociadas al botadero será efectuada al segundo año de la fase de construcción del Proyecto, una vez finalizadas las obras civiles, la que de acuerdo al cronograma del Proyecto presentado en la Tabla 1-25 del Capítulo 1 del EIA, finalizan en el mes 21 de la construcción.
Para documentar la paralización se realizará un registro fotográfico del área.

2. Reforzamiento de taludes

Los taludes serán estabilizados mediante la instalación malla raschel o un geomanto, lo que evitará los procesos de erosión eólica de la pila. A su vez, para mayor estabilización, los taludes serán sembrados o plantados con elementos vegetales rastreros de rápido crecimiento.
A continuación, la siguiente figura muestra un ejemplo de instalación de geomantos.

Figura. Ejemplo de instalación de geomantos para estabilización y protección de taludes



Fuente: Geosistemas.cl 2023

Por medio de esta actividad, se obtendrá la estabilización mecánica del terreno, permitiendo reducir las alteraciones topográficas y asegurar la estabilidad de este.
Para el desarrollo de esta actividad se estima un periodo de 4 meses durante los cuales se implementarán las siguientes acciones:

Saneo de los taludes a proteger. Retiro de material suelto y piedras semidesprendidas, mediante excavadora hidráulica situada a pie de talud o en su cabecera.

- Medidas de protección superficial. Esta acción implica la revegetación de taludes a través de la siembra y/o plantación de especies herbáceas rastreras de rápido crecimiento (por ejemplo, chépica, *Cynodon dactylon*) las que proporcionarán la protección del talud a largo plazo, absorbiendo la energía de la lluvia y heladas. En efecto, la matriz de la raíz de la hierba refuerza la tierra vegetal y la ata a la capa del subsuelo mejorando el drenaje y la aireación. Una vez efectuando lo anterior, se instalará una malla para control de la erosión, tipo geomanto reforzado de fibras naturales (ver Figura), la cual creará un microclima que favorecerá la germinación y desarrollo de la vegetación para así controlar la erosión de forma prolongada.

La maquinaria y vehículos necesarios para el desarrollo de esta actividad se presentan en la Tabla N° 64.

Tabla. Equipos necesarios para el reforzamiento de taludes

Maquinaria/Vehículo	Unidades

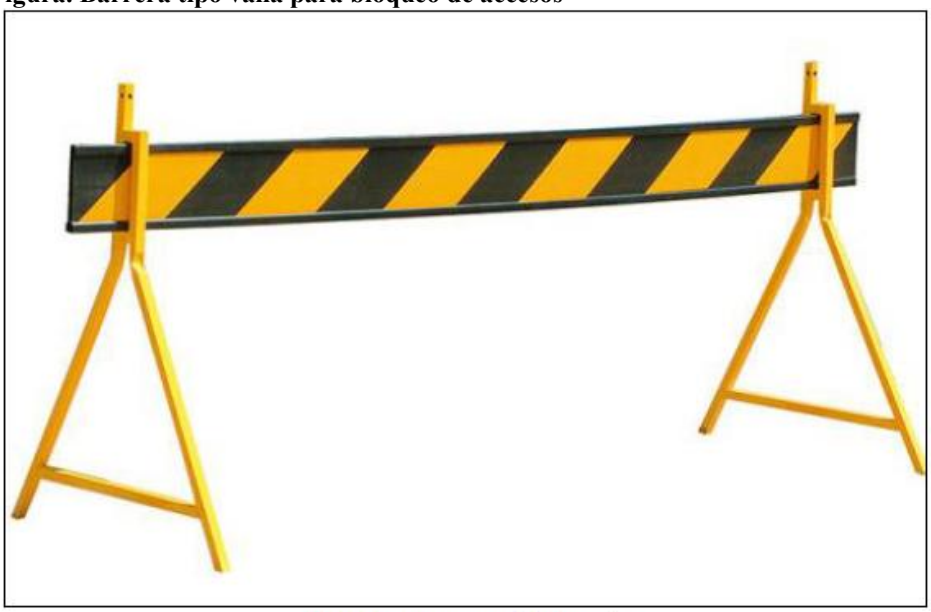
Equipo de levante (Manitou)	1
Equipo de proyección (aditivo y semilla)	1

Fuente: XPE Consult

3. Cierre de accesos

Se realizará el cierre de los caminos de acceso al botadero, bloqueando el camino principal mediante barreras tipo valla (ver Figura). Cabe señalar, que en principio el cierre será transitorio hasta que finalice la actividad de restauración superficial y la correspondiente reportabilidad, momento en que esta medida pasará a ser permanente. En la siguiente Fotografía se aprecia un ejemplo de barrera para bloqueo de accesos.

Figura. Barrera tipo valla para bloqueo de accesos



Fuente: Imagen Referencial.

Conforme a lo anterior, se permitirá sólo el ingreso controlado de personal autorizado para ejecutar la actividad de restauración superficial y las acciones necesarias para el logro de los medios de verificación del Plan de Cierre. Una vez finalizada la actividad de restauración ambiental, se llevará a cabo el cierre permanente de caminos, mantenido fija la barrera indicada anteriormente. Se instalará un letrero de advertencia de prohibición de acceso no autorizado a un recinto privado (ver **Figura**).

Figura. Ejemplo letrero prohibición de acceso



Fuente: Imagen Referencial.

4. Reportes y medios de verificación

Se emitirá reportes internos de inspección técnica, que contendrán, como mínimo, un registro fotográfico fechado y georreferenciado, con el cual será posible verificar la implementación de cada una de las acciones que se ejecutarán.

A continuación, en la **Tabla** se presenta una propuesta para los medios de verificación de las actividades en ejecución y por ejecutar del Plan de Cierre.

Actividad	Medio de Verificación	Periodicidad
Paralización de actividades	Registro fotográfico fechado y georeferenciado.	Una vez, al momento de término de las actividades de movimiento de tierra (mes 21 de la fase de construcción).
Reforzamiento de Taludes	Dentro del mes siguiente a finalizada esta acción se emitirá un reporte de inspección técnica, con registro fotográfico fechado y georreferenciado, en el cual sea posible comprobar su implementación.	Un reporte, dentro del mes siguiente a finalizada esta acción.
Cierre de accesos	Dentro del mes siguiente a finalizada esta acción se emitirá un reporte de inspección técnica, con registro fotográfico fechado y georreferenciado, en el cual sea posible verificar su ejecución.	Un reporte, dentro del mes siguiente a finalizada esta acción.
Reporte Final	Luego de 3 meses de finalizada la implementación del cierre de accesos se generará un reporte final interno, que contendrá el consolidado de la evidencia objetiva de la forma de implementación de cada una de las acciones anteriores. Incluirá registro fotográfico fechado y georreferenciado.	Un reporte final, luego de 3 meses ejecutada la implementación del cierre de accesos.

Fuente: XPE Consult

Observación: Algunos hitos donde marcan la ubicación de futuros aerogeneradores existen perforaciones que superan los 30 metros de profundidad; lo que evidencia que el titular, en su EIA ha omitido mucha información y que la comunidad le ha cuestionado desde el primer momento. ¿Cuál será la verdadera profundidad que tendrán las perforaciones para cada uno de sus aerogeneradores y para sus 20 estructuras que conforman la línea de alta tensión?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular aclara que, respecto a las perforaciones señaladas, estas corresponden a cinco (5) sondajes de exploración realizados con el objetivo de analizar la geotecnia a nivel local, entendiéndose la geotecnia como la ciencia que estudia y desarrolla técnicas para el desarrollo de obras de construcción en relación con el suelo. Las coordenadas geográficas y principales características de los sondajes realizados se presenta en la siguiente Tabla:

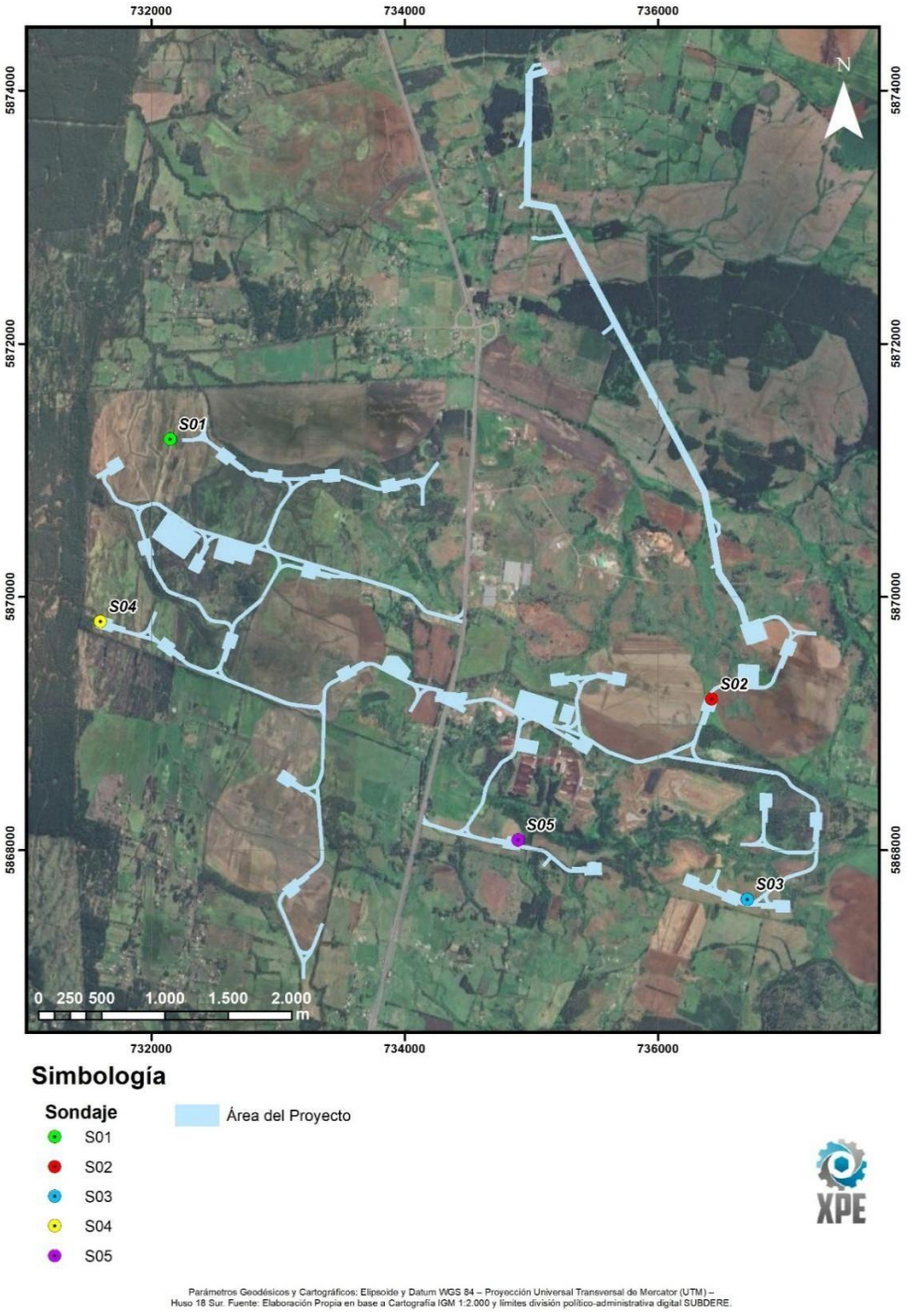
Tabla. Exploración mediante sondajes

Sondaje	**Coordenadas**		**Mediciones (profundidad en metros)**									
			Otoño	Verano	Otoño	Primavera	Verano	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
	Este (m)	Norte (m)	Mayo 2022	Enero 2023	Mayo 2023	Septiembre 2023	Diciembre 2023	Febrero 2024	Mayo 2024	Julio 2024	Noviembre 2024	Enero 2025
S-01	732.150	5.871.244	4,43	s/d	4,69	4,05	4,31	4,97	s/d	4,3	4,7	4,65
S-02	736.425	5.869.193	8,87	12,16	10,56	10,33	10,86	10,91	12	11,13	12,12	6,87
S-03	736.707	5.867.610	6,68	9,18	9,43	s/d	9,77	9,82	s/d	10,55	12	10,25
S-04	731.598	5.869.806	1,82	1,4	1,34	0,19	1,11	2,1	2,4	1	1,44	s/d
S-05	734.897	5.868.079	1,79	1,47	2,46	s/d	3,56	4,18	s/d	3,5	3,91	4,1

Fuente: elaboración propia en base a Anexo 6.1 de Adenda Complementaria

La ubicación de los sondajes de presenta en la siguiente Figura:

Figura. Ubicación de Sondajes



Fuente: XPE Consult.

El objetivo de la ejecución de los sondajes es obtener información respecto de:

- Determinar la profundidad de la napa freática en el área del proyecto.
- Caracterizar la estratigrafía local.

Luego estos antecedentes sirven de base para conocer a fondo las características del suelo presente en el área, es decir, su estabilidad, permeabilidad o si presenta alguna condición especial.

En cuanto la verdadera profundidad que tendrán las perforaciones para cada uno de sus aerogeneradores y para sus 20 estructuras que conforman la línea de alta tensión es posible señalar lo siguiente.

La fundación de los aerogeneradores tendrá una profundidad máxima de 4,0 [m] en su parte central. Eventualmente, en caso de que las condiciones locales del suelo, que en una o más posiciones de aerogeneradores presenten propiedades físicas y/o mecánicas insuficientes, se requerirá la implementación de técnicas de mejoramiento de como las columnas grava, las cuales tendrán un diámetro de aproximadamente 0,80 [m] y una profundidad máxima de 17,0 [m].

En cuanto a la profundidad y diámetros para las torres de alta tensión, la excavación para la cimentación de cada pata de la torre depende del tipo de suelo, y del tipo de torre. En orden de magnitud, la profundidad máxima de excavación no debiera ser superior a los 3 metros, con una base típicamente cuadrada de dimensiones que pueden variar entre 1,5x1,5 metros hasta 3x3 metros.

Observación: Según lo expuesto en el anexo 1.4 sobre Ruido y Vibraciones del EIA, las mediciones de las fuentes de ruido que se usarán durante el proyecto han sido modeladas cada una por separado, lo que dista de la realidad en faenas de construcción de esta envergadura; ya que, en general son varias máquinas las que operan en forma simultánea. Por este motivo, las mediciones presentadas puede contener un margen de error mucho mayor y no se condicen con una faena de construcción real; ocurre lo mismo para la fase de cierre del proyecto. Es por esto que se solicita al titular realizar una medición que simule de mejor manera el funcionamiento, en fase de construcción y de cierre, de las fuentes emisoras de ruido.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación con lo planteado, es importante precisar que el estudio acústico no modeló las fuentes de manera aislada, sino que consideró los distintos frentes de trabajo previstos durante la construcción y cierre, evaluando escenarios de operación simultánea de todas las maquinarias asociadas a cada frente, salvo en los casos en que se establecieron restricciones específicas de uso de maquinaria descritas en el **Anexo 4.3** Estudio de Ruido de la Adenda Complementaria.

Adicionalmente, cabe aclarar que, si bien en la construcción existen múltiples frentes de trabajo activos en paralelo, en la práctica no operan todas las maquinarias de un mismo frente al mismo tiempo, dado que cada actividad constructiva tiene una secuencia propia y ordenada.

Por ejemplo, para la habilitación de caminos, se llevarán a cabo las siguientes etapas, las que ocurren de manera secuencial, es decir, no se solapan los trabajos entre ellas para un mismo tramo o segmento.

- **Replanteo Topográfico.**

En esta faena no participa maquinaria.

- **Roce / limpieza / escarpe**

Esta faena se puede hacer con *bulldozer* (107 dBA), *retroexcavadora* (95 dBA) *o motoniveladora* (105 dBA), dependiendo del tipo de terreno y del volumen de material a remover. Además, participa en la faena esporádicamente un *camión tolva* (105 dBA) encargado de llevarse los residuos de material al botadero dispuesto para ello.

- **Escarificado**

Esta faena la ejecuta en primer término una *motoniveladora* (105 dBA), dado que en estos tramos en cuestión no se requiere de cortes excesivos, que pasa preparando el terreno donde se debe rellenar, o rebajando donde se debe cortar, para ajustar a la rasante del proyecto.

También acá puede participar eventualmente un *camión tolva* (105 dBA) para llevarse los materiales excedentes al botadero.

Posterior al trabajo de la motoniveladora, esta subrasante se humecta y se compacta, acá se requiere el paso de *un aljibe* (107 dBA) *y de un rodillo* (102 dBA), hasta dar con el requerimiento de diseño de la subrasante.

- **Tendido de geosintéticos**

Con el terreno ya nivelado, se colocan los geosintéticos que probablemente sean usados en el diseño del camino. Esta faena no requiere maquinaria, implica solo desenrollar y aplicar la unión de los rollos.

- **Colocación de material de subbase**

Esta es la primera capa de material en la carpeta del camino, la secuencia constructiva se puede describir como sigue:
- Un *camión tolva* (105 dBA) trae el material y lo vuelca en un extremo del tramo que se trabajará;
- Luego, una segunda maquinaria, que puede ser típicamente un *cargador frontal* (99 dBA) lo extiende tratando de dejarlo homogéneo en el tramo que se trabajará;
- Luego, una *motoniveladora* (105 dBA) ajusta el material al espesor de la capa que se está buscando y lo deja listo para compactar;
- Luego, si el material necesita ser humectado, pasa un *aljibe* (109 dBA) humectándolo. Esto depende de la humedad que trae el material comparada con la humedad para lograr una compactación óptima, obtenida del ensayo Proctor;
- Finalmente, pasa el *rodillo* (102 dBA) compactando hasta dar con la densidad que pide el diseño;
- Eventualmente podría requerirse que pase nuevamente la *motoniveladora* (105 dBA) perfilando la capa de subrasante según diseño.

- **Ejecución de saneamiento longitudinal**

En esta etapa se ejecutan las cunetas a los costados del camino donde hayan sido indicados en el diseño, o se instalan las soleras en el caso que se requiera. Típicamente los accesos llevarán soleras y los caminos interiores llevarán cunetas no revestidas, es decir, excavadas directamente en tierra.
Esta faena se puede hacer de forma manual o con alguna maquinaria menor, como una *retroexcavadora* (95 dBA).

- **Colocación de material de base**

Es el mismo procedimiento que para la colocación de la subbase, con la diferencia de que es un material de mejor calidad estructural. Igualmente, la secuencia es la que sigue:
- Un *camión tolva* (105 dBA) trae el material y lo vuelca en un extremo del tramo que se trabajará;
- Luego, una segunda maquinaria, que puede ser típicamente un *cargador frontal* (99 dBA) lo extiende tratando de dejarlo homogéneo en el tramo que se trabajará;

- Luego, una *motoniveladora* (105 dBA) ajusta el material al espesor de la capa que se está buscando y lo deja listo para compactar;
- Luego, si el material necesita ser humectado, pasa un *aljibe* (107 dBA) humectándolo. Esto depende de la humedad que trae el material comprado con la humedad para lograr una compactación óptima, obtenida del ensayo Proctor;
- Finalmente, pasa el *rodillo* (102 dBA) compactando hasta dar con la densidad que pide el diseño;
- Finalmente, pasa la *motoniveladora* (105 dBA) perfilando la capa de subrasante según diseño.

Para el caso de la construcción de las zanjas, las etapas secuenciales son las siguientes:

Replanteo Topográfico.
Se replantea el trazado de las zanjas según planos de planta. En esta faena no participa maquinaria.

Excavación de la zanja
Esta faena la realiza una *excavadora (95 dBA)*, removiendo el material natural del terreno en la zona replanteada y dejándolo acopiado a un costado de la zanja, al menos a 1,0 m de distancia. Luego, en caso de ser necesario, se perfila el fondo de la excavación para dar la geometría exacta de los planos, esto se realiza con personal en sitio sin maquinaria asociada.

Colocación de cama de arena
Luego para la colocación de la cama de arena un *camión tolva (105 dBA)* traer el material lo deja acopiado en un lugar contiguo a la zanja ya excavada. Con el material ya dispuesto y con apoyo de la misma *excavadora (95 dBA)*, se coloca una cama de arena.

Tendido de los cables según proyecto
Luego con la ayuda de un *camión pluma (105 dBA)*, se dispone el carrete de cables en posición para ser desenrollado e ir colocándolo al interior de la zanja. Una vez colocado, se van amarrando de forma manual con personal al interior de la zanja para armar las tríadas de cables según la sección de diseño.

Relleno de la zanja
Una vez armadas las tríadas se procede al relleno de la zanja mediante una *excavadora (95 dBA),* y usando el mismo material proveniente de la excavación que quedó acopiado a un costado de esta. Este proceso se ejecuta hasta la cota donde corresponda instalar el cable de cobre y la fibra óptica, los cuales se tienden tal como se tienden los cables, para posteriormente completar el relleno hasta el nivel de terreno natural, usando el material acopiado a un costado de la zanja. Finalmente, la misma *excavadora (95 dBA)* usa el balde para emparejar el montículo que deja el material de relleno sobre la zanja.

Por lo anterior, la modelación efectuada representa un escenario conservador, ya que asume la operación simultánea de equipos por frente de trabajo, lo cual asegura que las estimaciones de niveles de ruido sean consistentes y, en la práctica, sobreestimen las emisiones reales esperables en terreno.

En consecuencia, la modelación efectuada sí refleja condiciones representativas de faena, incorporando la simultaneidad de frentes y equipos, y garantiza que los resultados del estudio sean conservadores y acordes con lo establecido la normativa vigente DS N°38/2011 del MMA, demostrando el cumplimiento normativo en todas las fases del Proyecto.

Observación: En las Figuras 1-25 al 1-28 del punto 1.6.3.9 Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión 1x220 kV no se aprecian, claramente, las dimensiones de las estructuras, lo que queda en evidencia, que EIA del titular omite mucha información; por lo que se solicita al titular indicar dichos valores mediante tabla ¿El titular podrá demostrar que todas estas omisiones de información no fue en forma intencional? Esto en consideración que todas las personas, tenemos derecho a recibir información fidedigna del EIA que es evaluado en el SEA, sobre todo porque se trata de receptores que viven en zonas rurales en donde existe desconocimiento del tema y agravado por falta de acceso a internet para buscar información sobre el tema.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

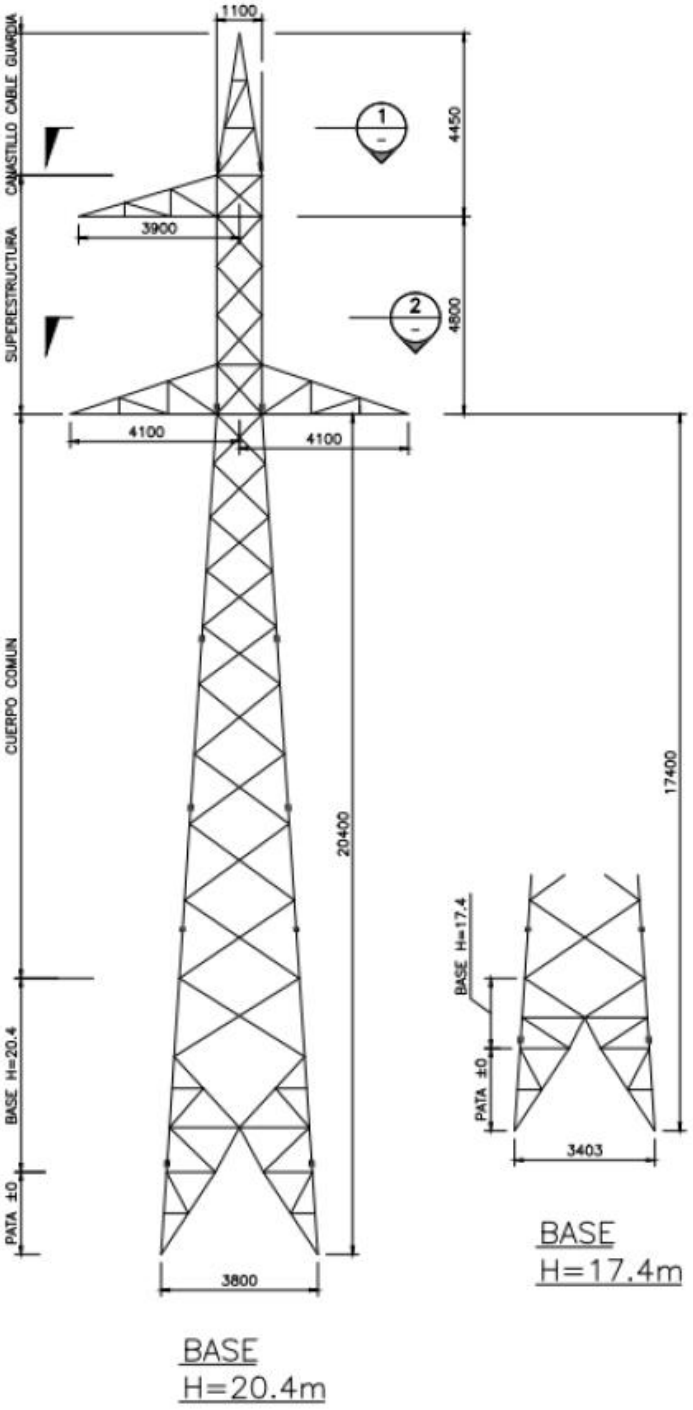
Se acoge la observación. A continuación, se aclara que no hubo intención de omitir información, si no que se trata de una baja resolución de imagen que se da al subirlas a la red, puesto que las páginas aplican una mayor compresión, lo que genera pérdida de calidad en la imagen. Por ello, se actualizan las figuras de los distintos tipos de estructuras y se adjunta tabla con las medidas correspondientes a cada una, con el objetivo de que se puedan apreciar claramente la información:

Tabla. Tipo de estructura y cantidad de estructuras a utilizar en Línea de Transmisión

Torres de suspensión	12
Torres de anclaje	2
Torres de remate	4
Portal	2
Total Estructuras	20

Fuente: XPE Consult

Figura. Esquema de estructura de suspensión línea de transmisión



Fuente: XPE Consult.

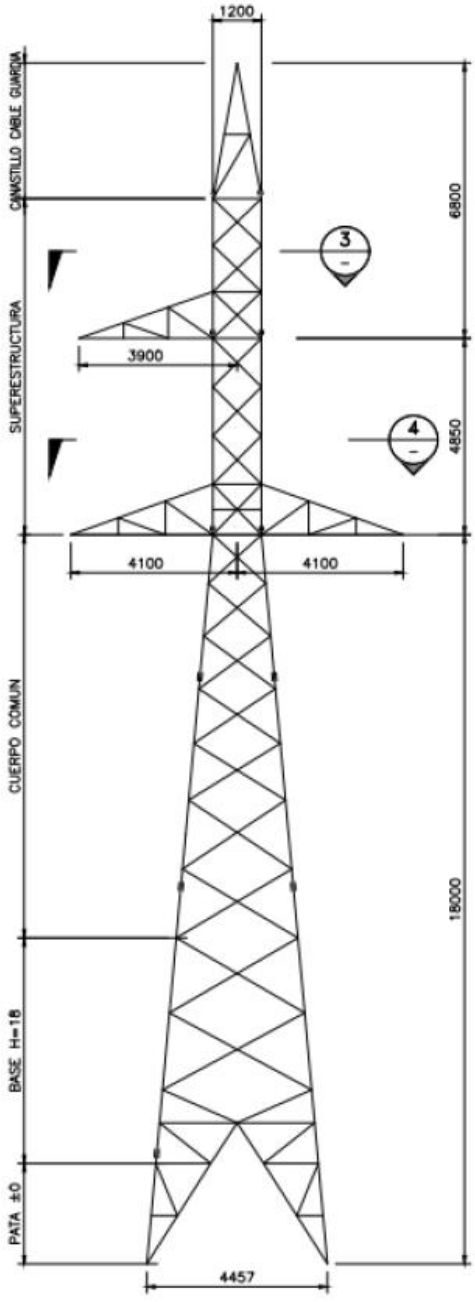
Tabla. Dimensiones estructura de suspensión línea de transmisión

Altura Base (Cuerpo Común)	H20,4	20,4
	H17,4	17,4

Base	H20,4	3,8
	H17,4	3,403
Altura Total		29,65
Sección 1		4,45
Sección 2		8,2

Fuente: XPE Consult

Figura. Esquema de estructura anclaje línea de transmisión



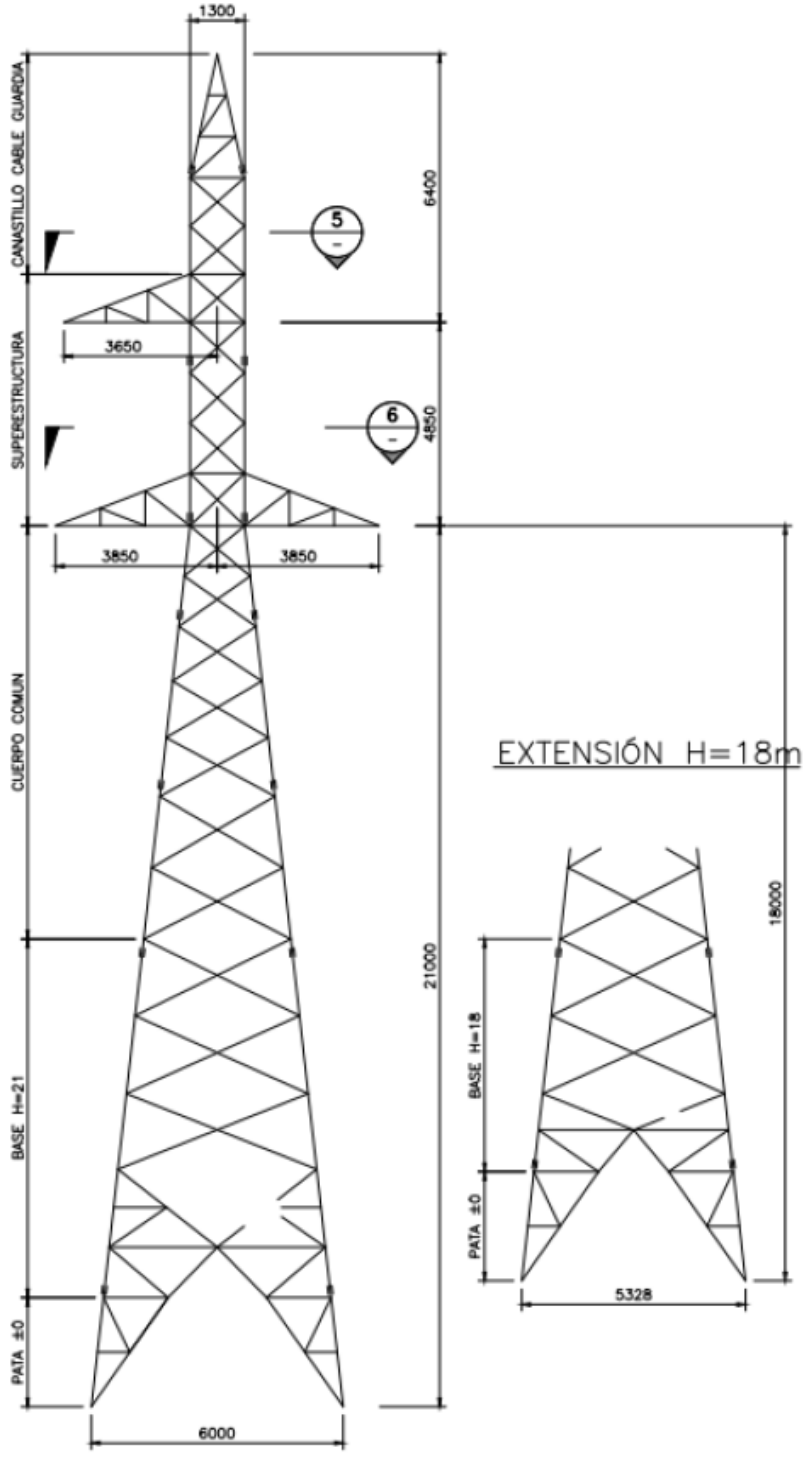
EXTENSIÓN H=18m

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Dimensiones estructura de anclaje línea de transmisión

	Dimensiones (m)
Altura Base (Cuerpo común)	**18**
Altura Total	**29,65**
Base	**4,457**
Sección 3	**4,5**
Sección 4	**8,2**

Figura. Esquema de estructura remate línea de transmisión



Fuente: XPE Consult.

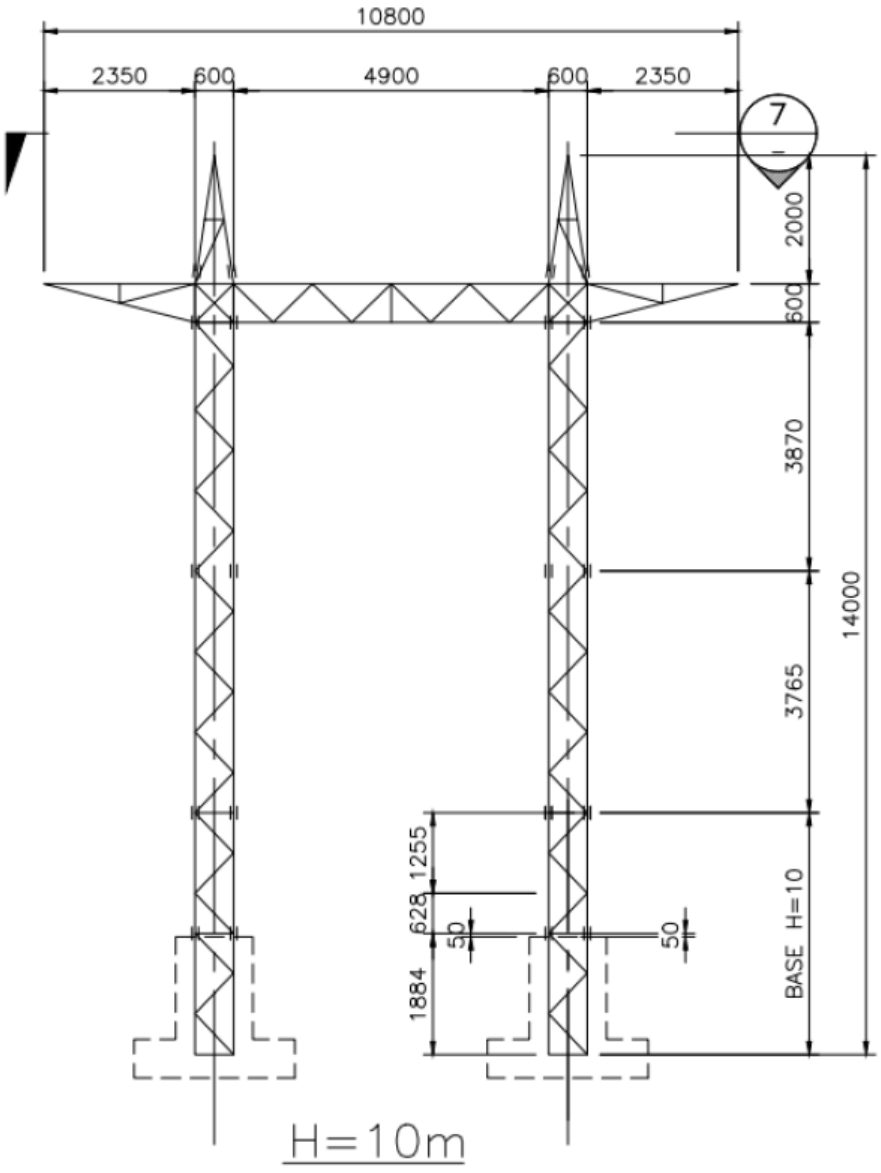
Tabla. Dimensiones estructura remate línea de transmisión

Altura Base (Cuerpo Común)	H21	21

	H18	18
Base	H21	6
	H18	5.328
Altura Total		32.5
Sección 5		4.3
Sección 6		7.7

Fuente: XPE Consult.

Figura. Esquema de estructura portal línea de transmisión 2P15.1.



Fuente: XPE Consult

Tabla. Dimensiones estructura portal línea de transmisión

	Dimensiones (m)
Altura Base (Cuerpo común)	10
Altura Total	14

Base	5.5
Sección 47	10.8

Fuente: XPE Consult.

Observación: Dado que los aerogeneradores del proyecto, son más altos que el promedio de los aerogeneradores de otros proyectos en Chile ¿En cuántos metros los aerogeneradores que se utilizarán en este proyecto, supera en altura, a otros aerogeneradores y ¿Cuántos proyectos eólicos en Chile cuentan con este tipo de aerogeneradores

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular aclara que en el mercado actual existen variados productores y proveedores de aerogeneradores. La tecnología eólica avanza constantemente, y los aerogeneradores de última generación permiten producir energía de forma cada vez más eficiente. Existe un componente denominado "shear", esto se refiere a cómo cambia la velocidad del viento a diferentes alturas desde el suelo hasta arriba. Cuando planificamos proyectos como parques eólicos, se estudia este cambio para seleccionar los aerogeneradores donde el viento sea más fuerte y constante, así podemos producir más energía de manera más eficiente y sostenible.

Dicho esto, se indica que el modelo mencionado en la presentación del Proyecto corresponde a un modelo referencial, el cual, junto con el proveedor definitivo, será definido una vez obtenida la RCA. No obstante, los aerogeneradores a utilizar cumplirán con los parámetros técnicos necesarios para las condiciones del área de emplazamiento.

Cabe hacer presente que a la actualidad no existen estadísticas oficiales respecto de cuantas iniciativas de inversión eólica consideran este tipo de aerogenerador.

Observación: Dado que se pueden utilizar maquinarias en forma simultánea, se solicita al titular establecer, en términos de cantidad y tipo de maquinaria que pueden ser usadas simultáneamente, junto con las características de tonelaje, potencia eléctrica, u otro que permita obtener una referencia de sus emisiones de ruido, permitiendo, a su vez, reevaluar el impacto con medidas de control que sean efectivamente aplicables y verificables.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación con lo planteado, es importante precisar que el estudio acústico no modeló las fuentes de manera aislada, sino que consideró los distintos frentes de trabajo previstos durante la construcción y cierre, evaluando escenarios de operación simultánea de todas las maquinarias asociadas a cada frente, salvo en los casos en que se establecieron restricciones específicas de uso de maquinaria descritas en el Anexo 4.3 Estudio de Ruido de la Adenda Complementaria.

Adicionalmente, cabe aclarar que, si bien en la construcción existen múltiples frentes de trabajo activos en paralelo, en la práctica no operan todas las maquinarias de un mismo frente al mismo tiempo, dado que cada actividad constructiva tiene una secuencia propia y ordenada. La cual se detalla a continuación:

Replanteo Topográfico.
Se replantea el trazado de las zanjas según planos de planta. En esta faena no participa maquinaria.

Excavación de la zanja

Esta faena la realiza una *excavadora (95 dBA)*, removiendo el material natural del terreno en la zona replanteada y dejándolo acopiado a un costado de la zanja, al menos a 1,0 m de distancia. Luego, en caso de ser necesario, se perfila el fondo de la excavación para dar la geometría exacta de los planos, esto se realiza con personal en sitio sin maquinaria asociada.

Colocación de cama de arena
Luego para la colocación de la cama de arena un *camión tolva (105 dBA)* traer el material lo deja acopiado en un lugar contiguo a la zanja ya excavada. Con el material ya dispuesto y con apoyo de la misma *excavadora (95 dBA)*, se coloca una cama de arena.

Tendido de los cables según proyecto.
Luego con la ayuda de un *camión pluma (105 dBA)*, se dispone el carrete de cables en posición para ser desenrollado e ir colocándolo al interior de la zanja. Una vez colocado, se van amarrando de forma manual con personal al interior de la zanja para armar las tríadas de cables según la sección de diseño.

Relleno de la zanja
Una vez armadas las tríadas se procede al relleno de la zanja mediante una excavadora (95 dBA), y usando el mismo material proveniente de la excavación que quedó acopiado a un costado de esta. Este proceso se ejecuta hasta la cota donde corresponda instalar el cable de cobre y la fibra óptica, los cuales se tienden tal como se tienden los cables, para posteriormente completar el relleno hasta el nivel de terreno natural, usando el material acopiado a un costado de la zanja. Finalmente, la misma excavadora (95 dBA) usa el balde para emparejar el montículo que deja el material de relleno sobre la zanja.

Por lo anterior, la modelación efectuada representa un escenario conservador, ya que asume la operación simultánea de equipos por frente de trabajo, lo cual asegura que las estimaciones de niveles de ruido sean consistentes y, en la práctica, sobreestimen las emisiones reales esperables en terreno.

En consecuencia, la modelación efectuada sí refleja condiciones representativas de faena, incorporando la simultaneidad de frentes y equipos, y garantiza que los resultados del estudio sean conservadores y acordes con lo establecido la normativa vigente DS N°38/2011 del MMA, demostrando el cumplimiento normativo en todas las fases del Proyecto.

Observación: Se solicita al titular aclarar la normativa de referencia utilizadas para evaluar el ruido por transporte y vibraciones, en español.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para este Proyecto, según lo indicado por el Titular, se indica que la normativa de referencia utilizada para evaluar ruido y vibraciones en humanos se encuentra en detalle en el **Anexo 4.3** Actualización del Estudio de Ruido de la Adenda Complementaria. Sin perjuicio de lo anterior, a continuación, se presenta modo general la normativa de referencia utilizada:

Ruido

- **Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio de Medio Ambiente:** Para los actuales proyectos, referentes a declaraciones de impacto ambiental, se debe utilizar la metodología indicada en el Decreto Supremo Nº 38, el cual indica las consideraciones que se deben tomar para realizar las mediciones, zonificación del sector a evaluar y niveles máximos permisibles de acuerdo a cada tipo zona.
- **Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población:** En el marco de la predicción y evaluación de impactos ambientales, es necesario considerar los efectos generados por el propio proyecto en calificación, y los potenciales efectos sinérgicos que puedan producirse entre este y los otros proyectos aprobados y en calificación. Por su parte, para la evaluación de ruido ambiental generado por un conjunto de proyectos, se utiliza el concepto de "impacto acumulativo", esto considerando que el ruido es aditivo en sí mismo, es decir,

que la suma de los impactos por ruido no genera nuevos efectos y el impacto final tiene las mismas características que el impacto que le dio origen. (SEA, 2022).

- **Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón:** La Ley 7/2010, del 18 de noviembre de 2010, de Protección contra la Contaminación Acústica de Aragón, establece entre otros elementos, los objetivos de calidad acústica tanto para áreas urbanizadas como para zonas tranquilas y campo abierto, así como los descriptores y las metodologías de evaluación que deben utilizarse. No obstante, aunque esta regulación está orientada específicamente a la comunidad de Aragón, es posible utilizarla para evaluar el efecto sinérgico de las emisiones de ruido en proyectos de infraestructura de transporte, maquinaria y equipos, obras de construcción, actividades industriales, comerciales y de servicios, e incluso, actividades deportivo-recreativas y de ocio, lo que debe ser debidamente justificado por el proponente durante el proceso de evaluación.

Vibraciones

- **Evaluación de Impacto Vibratorio según "Transit Noise and Vibration Impact Assessment":** Para la evaluación del impacto vibratorio no existe normativa regulatoria nacional vigente, sin embargo, se acepta la aplicación de criterios internacionales, siempre y cuando dichos criterios pertenezcan a uno de los estados mencionados en el Artículo 11 del D.S. N°40/2013 del MMA "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental". El documento técnico "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" de la Federal Transport Administration de Estados Unidos indica el procedimiento de evaluación del impacto vibratorio generado por faenas de la construcción utilizando criterios basados en los daños ocasionados en las edificaciones susceptible de ser afectada y la molestia a las personas que ocupan dichos espacios.

Observación: Según lo expuesto en el EIA, específicamente, en el Capítulo 11 en relación con las políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal se deberían incorporar las políticas comunales y establecer una relación entre el proyecto y la política. En este sentido, el titular ha omitido el plan de descontaminación de Los Ángeles que fue establecido por el Decreto Supremo N°4, de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, en base a la de declaración de zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5, y por material particulado respirable MP10, ambas como concentración diaria, declarada a través del Decreto Supremo N°11, de 2015, del MMA. Se solicita al titular, incluir en su EIA, el plan de descontaminación de Los Ángeles.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El artículo 13 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), Decreto Supremo 40 del año 2012, dentro de los contenidos mínimos comunes que debe presentar un proyecto, se señala:

Artículo 13.- Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo.

Los proponentes de los proyectos o actividades, en sus Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental, deberán describir la forma en que sus proyectos o actividades se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal, la estrategia climática de largo plazo, los planes sectoriales de mitigación y adaptación, los planes de acción regionales y comunales de cambio climático, los planes estratégicos de recursos hídricos en cuenca, y los planes sectoriales para la gestión del riesgo de desastres, del área de influencia del proyecto, que hayan sido previamente aprobados y que se encuentren vigentes, según corresponda.

Para evaluar la forma en que el proyecto o actividad se relaciona con los instrumentos señalados en el inciso anterior, el titular deberá indicar si la tipología del proyecto o actividad se encuentra reconocida en alguna de las definiciones estratégicas, objetivos generales u objetivos específicos de dichos instrumentos. Del mismo modo, deberá indicar cuáles de dichas definiciones y objetivos se ven favorecidos o perjudicados por el proyecto.

El titular deberá señalar si el diseño del proyecto o actividad, sus medidas y compromisos ambientales voluntarios son compatibles con las medidas establecidas en dichos instrumentos.

Considerando lo anterior, el Titular identificó, recopiló y analizó las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo vigentes a la fecha:

Instrumentos Regionales:
- Estrategia Regional de Desarrollo (EDR) Región del Biobío 2015-2030.
- Estrategia Regional de Innovación 2012 – 2020.
- Política Ambiental de la Región del Biobío.
- Estrategia y Plan de Acción para la Conservación y Uso sustentable de la Biodiversidad de la Región del Bio bío 2017-2030.
- Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico 2021.
- Política Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región del Biobío 2022 – 2035.
- Plan para el Desarrollo Turístico de la Región del Biobío 2011 - 2015.
- Política Regional para el Desarrollo de Territorios Aislados 2012-2018.
- Política Cultural Regional del Biobío.

Instrumentos Locales:
- Plan de Desarrollo Comunal Los Ángeles 2019 - 2024 (PLADECO).

Instrumentos vinculados al Cambio Climático:
- Estrategia Climática Nacional a largo plazo 2050
- Plan de acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022
- Plan de Adaptación Energía
- Plan de Adaptación a la Biodiversidad
- Plan de Adaptación para los Recursos Hídricos
- Plan De Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario.

Respecto al Plan de Descontaminación de Los Ángeles, que fue establecido por el Decreto Supremo N°4, de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, este fue analizado en el Capítulo 10 Normativa Ambiental Aplicable de la Adenda Excepcional (Anexo 1.4), como se muestra a continuación:

Tabla. Decreto Supremo N°4/2017 MMA

Decreto con Fuerza de Ley N°4/2017 MMA	
Componente/Materia	**Aire y Emisiones Atmosféricas.**

Norma	**Decreto Supremo Nº4/2017. Establece Plan de Descontaminación atmosférica para la comuna de Los Ángeles. Ministerio del Medio Ambiente.** En el Título VI del presente Decreto, se establece compensación de emisiones. Artículo 48.- Desde la entrada en vigencia del presente decreto, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que generen directa o indirectamente emisiones respecto de su situación base, iguales o superiores a 1 ton/año de MP, deberán compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de las emisiones de la actividad o proyecto. Para estos efectos, deberán presentar en la declaración o estudio de impacto ambiental, según corresponda, la siguiente información: a) La estimación anual de emisiones del proyecto, en la Fase de Construcción, Operación y Cierre, según corresponda, señalando el año y Fase en la cual se superará el umbral de emisión permitido. b) Estimación de emisiones a compensar por año y Fase del Proyecto o actividad sujeto a compensar. Deberán calcular e informar las emisiones de los contaminantes MP, MP10, MP2,5, CO, NOx, SO2, COV y NH3, entregando metodología y memoria de cálculo en sus anexos. Estas emisiones corresponderán a emisiones totales, es decir, directas e indirectas. Se entenderá por emisiones directas las que se emitirán dentro del predio o terreno donde se desarrolle la actividad, asociadas a la Fase de Construcción, Operación o Cierre. Se entenderá por emisiones indirectas las que se generen de manera anexa a la nueva actividad, como, por ejemplo, las asociadas al aumento del transporte. En el caso de proyectos inmobiliarios igualmente se considerarán emisiones indirectas las asociadas al uso de calefacción domiciliaria. En el caso de modificaciones de proyectos o actividades existentes, que deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se entenderá que constituyen la situación base del proyecto o actividad, aquellas emisiones que se generen en forma previa del ingreso al SEIA, y que estén debidamente autorizadas y/o acreditadas, o aquellas que se generen con posterioridad, si
Decreto con Fuerza de Ley N°4/2017 MMA	
	forman parte de un Programa de Compensación de Emisiones previamente aprobado.
Otros cuerpos legales	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que dará cumplimiento	Todas las Fases
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto generará emisiones de MP sobre 1 ton/año durante las fases de Construcción y Cierre producto de actividades asociadas a movimientos de tierra, tránsito de vehículos y funcionamiento de maquinaria pesada.
Forma de cumplimiento	Según se indica en el Artículo 49º del presente Decreto, se presentará un Programa de Compensación de Emisiones definitivo ante la Seremi del Medio Ambiente en un plazo menor a 60 días hábiles desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental. En efecto, dado que el Proyecto genera emisiones superiores a 1 ton/año de MP, deberá compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de las emisiones de la actividad o proyecto.

Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento está asociado a las siguientes actividades: a) Entrega de Programa de Compensación de Emisiones del Proyecto Parque Eólico El Rosal en un plazo no mayor a los 60 días hábiles desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) ante la SEREMI de Medio Ambiente. b) Aprobación del Programa de Compensación de Emisiones. c) Puesta en marcha del Programa aprobado.
Forma de control y seguimiento	Se entregará un informe a la Seremi del Medio Ambiente de la Región del Biobío, Superintendencia del Medio Ambiente, Municipalidad respectiva y a las autoridades pertinentes. Este informe contendrá registro de las actividades descritas en el Programa de Compensación de Emisiones, materiales utilizados y la ubicación georreferenciada de las obras que se realicen.
Institución Fiscalizadora	SEREMI de Medio Ambiente y Superintendencia del Medio Ambiente
Referencia del EIA	Capítulo 1 Descripción de Proyecto, Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional y Anexo 4.16 de la Adenda Estimación de Emisiones Atmosféricas

Fuente: Anexo 1.4 Normativa y PAS. Adenda Excepcional)
Anexo 4.1 Adenda Ciudadana Parte 3 (Adenda Excepcional)

Observación: El ElA, en su Capítulo 10, Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental aplicable y permisos ambientales sectoriales debe pronunciarse respeto al cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el país a la fecha. Si bien, está el pronunciamiento respecto a la Ley Nº 19.300 sobre bases generales de medio ambiente, omite pronunciarse sobre el Artículo 44 "Mediante Decreto Supremo del Ministerio del Medio Ambiente, que llevará, además, la firma del Ministro sectorial que corresponda, se establecerán planes de prevención o de descontaminación, cuyo cumplimiento será obligatorio en las zonas calificadas como latentes o saturadas, respectivamente". Como estipula la norma, el cumplimiento del plan de prevención o descontaminación tiene carácter obligatorio y en este EIA no se emite un pronunciamiento al respecto aún cuando la comuna de Los Ángeles se encuentra con un PDA vigente desde el año 2017. Al respecto es necesario que el titular cumpla con el PDA vigente y cumpla con la obligatoriedad que establece la Ley, al respecto.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para este proyecto, según lo indicado por el Titular, respecto al Plan de Descontaminación de Los Ángeles, que fue establecido por el Decreto Supremo N°4, de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, este fue analizado en la página 20, 21 y 22 del **Capítulo 10** Normativa Ambiental Aplicable del EIA, Actualizado en el **Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional**, como se muestra a continuación:

Tabla. Decreto Supremo N°4/2017 MMA

Decreto con Fuerza de Ley N°4/2017 MMA	
Componente/Materia	**Aire y Emisiones Atmosféricas.**
Norma	**Decreto Supremo Nº4/2017. Establece Plan de Descontaminación atmosférica para la comuna de Los Ángeles. Ministerio del Medio Ambiente.** En el Título VI del presente Decreto, se establece compensación de emisiones. Artículo 48.- Desde la entrada en vigencia del presente decreto, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que generen directa o indirectamente emisiones respecto de su situación base, iguales o superiores a 1 ton/año de MP, deberán compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de las emisiones de la actividad o proyecto. Para estos efectos, deberán presentar en la declaración o estudio de impacto ambiental, según corresponda, la siguiente información: c) La estimación anual de emisiones del proyecto, en la Fase de Construcción, Operación y Cierre, según corresponda, señalando el año y Fase en la cual se superará el umbral de emisión permitido. d) Estimación de emisiones a compensar por año y Fase del Proyecto o actividad sujeto a compensar. Deberán calcular e informar las emisiones de los contaminantes MP, MP10, MP2,5, CO, NOx, SO2, COV y NH3, entregando metodología y memoria de cálculo en sus anexos. Estas emisiones corresponderán a emisiones totales, es decir, directas e indirectas. Se entenderá por emisiones directas las que se emitirán dentro del predio o terreno donde se desarrolle la actividad, asociadas a la Fase de Construcción, Operación o Cierre. Se entenderá por emisiones indirectas las que se generen de manera anexa a la nueva actividad, como, por ejemplo, las asociadas al aumento del transporte. En el caso de proyectos inmobiliarios igualmente se considerarán emisiones indirectas las asociadas al uso de calefacción domiciliaria. En el caso de modificaciones de proyectos o actividades existentes, que deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se entenderá que constituyen la situación base del proyecto o actividad, aquellas emisiones que se generen en forma previa del ingreso al SEIA, y que estén debidamente autorizadas y/o acreditadas, o aquellas que se generen con posterioridad, si
Decreto con Fuerza de Ley N°4/2017 MMA	
	forman parte de un Programa de Compensación de Emisiones previamente aprobado.
Otros cuerpos legales	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que dará cumplimiento	Todas las Fases
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto generará emisiones de MP sobre 1 ton/año durante las fases de Construcción y Cierre producto de actividades asociadas a movimientos de tierra, tránsito de vehículos y funcionamiento de maquinaria pesada.

Forma de cumplimiento	Según se indica en el Artículo 49º del presente Decreto, se presentará un Programa de Compensación de Emisiones definitivo ante la Seremi del Medio Ambiente en un plazo menor a 60 días hábiles desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental. En efecto, dado que el Proyecto genera emisiones superiores a 1 ton/año de MP, deberá compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de las emisiones de la actividad o proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento está asociado a las siguientes actividades: d) Entrega de Programa de Compensación de Emisiones del Proyecto Parque Eólico El Rosal en un plazo no mayor a los 60 días hábiles desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) ante la SEREMI de Medio Ambiente. e) Aprobación del Programa de Compensación de Emisiones. f) Puesta en marcha del Programa aprobado.
Forma de control y seguimiento	Se entregará un informe a la Seremi del Medio Ambiente de la Región del Biobío, Superintendencia del Medio Ambiente, Municipalidad respectiva y a las autoridades pertinentes. Este informe contendrá registro de las actividades descritas en el Programa de Compensación de Emisiones, materiales utilizados y la ubicación georreferenciada de las obras que se realicen.
Institución Fiscalizadora	SEREMI de Medio Ambiente y Superintendencia del Medio Ambiente
Referencia del EIA	Capítulo 1 Descripción de Proyecto, Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional y Anexo 4.16 de la Adenda Estimación de Emisiones Atmosféricas

Fuente: Anexo 1.4 Normativa y PAS. Adenda Excepcional)
Anexo 4.1 Adenda Ciudadana Parte 3 (Adenda Excepcional)

El Capítulo de Normativa actualizado, se presenta en el **Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional**.

Observación: El PDA (D.S. N°4/2017 del Ministerio del Medio Ambiente), establece una serie de medidas referidas al mejoramiento térmico de las viviendas, esto con el fin de reducir las emisiones atmosféricas en la comuna y lograr una mejor calidad en el aire. Entre las medidas que busca el plan en esta materia está le mejora de la ventilación. Las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación que garantice la calidad del aire interior, proyectos de acondicionamiento térmico de viviendas, control de ganancias solares y aislamiento térmico de sobre cimientos. Según lo expuesto en la Línea de Base Medio Humano, las casas, en general, tienen calefacción de leña, pocas son forradas por ambos lados y predomina el material de planchas de zinc para forrar las viviendas. Al respecto, y considerando las medidas que busca el PDA ¿De qué forma el titular contribuye a cumplir el PDA?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El artículo 13 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), Decreto Supremo 40 del año 2012, dentro de los contenidos mínimos comunes que debe presentar un proyecto, se señala:

Artículo 13.- Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo.

Los proponentes de los proyectos o actividades, en sus Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental, deberán describir la forma en que sus proyectos o actividades se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal, la estrategia climática de largo plazo, los planes sectoriales de mitigación y adaptación, los planes de acción regionales y comunales de cambio climático, los planes estratégicos de recursos hídricos en cuenca, y los planes sectoriales para la

gestión del riesgo de desastres, del área de influencia del proyecto, que hayan sido previamente aprobados y que se encuentren vigentes, según corresponda.

Para evaluar la forma en que el proyecto o actividad se relaciona con los instrumentos señalados en el inciso anterior, el titular deberá indicar si la tipología del proyecto o actividad se encuentra reconocida en alguna de las definiciones estratégicas, objetivos generales u objetivos específicos de dichos instrumentos. Del mismo modo, deberá indicar cuáles de dichas definiciones y objetivos se ven favorecidos o perjudicados por el proyecto.

El titular deberá señalar si el diseño del proyecto o actividad, sus medidas y compromisos ambientales voluntarios son compatibles con las medidas establecidas en dichos instrumentos.

Considerando lo anterior, el Titular identificó, recopiló y analizó las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo vigentes a la fecha:

Instrumentos Regionales:
- Estrategia Regional de Desarrollo (EDR) Región del Biobío 2015-2030.
- Estrategia Regional de Innovación 2012 – 2020.
- Política Ambiental de la Región del Biobío.
- Estrategia y Plan de Acción para la Conservación y Uso sustentable de la Biodiversidad de la Región del Bio bío 2017-2030.
- Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico 2021.
- Política Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región del Biobío 2022 – 2035.
- Plan para el Desarrollo Turístico de la Región del Biobío 2011 - 2015.
- Política Regional para el Desarrollo de Territorios Aislados 2012-2018.
- Política Cultural Regional del Biobío.

Instrumentos Locales:
- Plan de Desarrollo Comunal Los Ángeles 2019 - 2024 (PLADECO).

Instrumentos vinculados al Cambio Climático:
- Estrategia Climática Nacional a largo plazo 2050
- Plan de acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022
- Plan de Adaptación Energía
- Plan de Adaptación a la Biodiversidad
- Plan de Adaptación para los Recursos Hídricos
- Plan De Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario.

Respecto al Plan de Descontaminación de Los Ángeles, que fue establecido por el Decreto Supremo N°4, de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, este fue analizado en el Capítulo 10 Normativa Ambiental Aplicable de la Adenda Excepcional (Anexo 1.4), como se muestra a continuación:

Tabla. Decreto Supremo N°4/2017 MMA

Decreto con Fuerza de Ley N°4/2017 MMA	
Componente/Materia	**Aire y Emisiones Atmosféricas.**
Norma	**Decreto Supremo Nº4/2017. Establece Plan de Descontaminación atmosférica para la comuna de Los Ángeles. Ministerio del Medio Ambiente.** En el Título VI del presente Decreto, se establece compensación de emisiones. Artículo 48.- Desde la entrada en vigencia del presente decreto, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que generen directa o indirectamente emisiones respecto de su situación base, iguales o superiores a 1 ton/año de MP, deberán compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de las emisiones de la actividad o proyecto. Para estos efectos, deberán presentar en la declaración o estudio de impacto ambiental, según corresponda, la siguiente información: e) La estimación anual de emisiones del proyecto, en la Fase de Construcción, Operación y Cierre, según corresponda, señalando el año y Fase en la cual se superará el umbral de emisión permitido. f) Estimación de emisiones a compensar por año y Fase del Proyecto o actividad sujeto a compensar. Deberán calcular e informar las emisiones de los contaminantes MP, MP10, MP2,5, CO, NOx, SO2, COV y NH3, entregando metodología y memoria de cálculo en sus anexos. Estas emisiones corresponderán a emisiones totales, es decir, directas e indirectas. Se entenderá por emisiones directas las que se emitirán dentro del predio o terreno donde se desarrolle la actividad, asociadas a la Fase de Construcción, Operación o Cierre. Se entenderá por emisiones indirectas las que se generen de manera anexa a la nueva actividad, como, por ejemplo, las asociadas al aumento del transporte. En el caso de proyectos inmobiliarios igualmente se considerarán emisiones indirectas las asociadas al uso de calefacción domiciliaria. En el caso de modificaciones de proyectos o actividades existentes, que deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se entenderá que constituyen la situación base del proyecto o actividad, aquellas emisiones que se generen en forma previa del ingreso al SEIA, y que estén debidamente autorizadas y/o acreditadas, o aquellas que se generen con posterioridad, si
Decreto con Fuerza de Ley N°4/2017 MMA	
	forman parte de un Programa de Compensación de Emisiones previamente aprobado.
Otros cuerpos legales	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que dará cumplimiento	Todas las Fases
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto generará emisiones de MP sobre 1 ton/año durante las fases de Construcción y Cierre producto de actividades asociadas a movimientos de tierra, tránsito de vehículos y funcionamiento de maquinaria pesada.

Forma de cumplimiento	Según se indica en el Artículo 49º del presente Decreto, se presentará un Programa de Compensación de Emisiones definitivo ante la Seremi del Medio Ambiente en un plazo menor a 60 días hábiles desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental. En efecto, dado que el Proyecto genera emisiones superiores a 1 ton/año de MP, deberá compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de las emisiones de la actividad o proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento está asociado a las siguientes actividades: g) Entrega de Programa de Compensación de Emisiones del Proyecto Parque Eólico El Rosal en un plazo no mayor a los 60 días hábiles desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) ante la SEREMI de Medio Ambiente. h) Aprobación del Programa de Compensación de Emisiones. i) Puesta en marcha del Programa aprobado.
Forma de control y seguimiento	Se entregará un informe a la Seremi del Medio Ambiente de la Región del Biobío, Superintendencia del Medio Ambiente, Municipalidad respectiva y a las autoridades pertinentes. Este informe contendrá registro de las actividades descritas en el Programa de Compensación de Emisiones, materiales utilizados y la ubicación georreferenciada de las obras que se realicen.
Institución Fiscalizadora	SEREMI de Medio Ambiente y Superintendencia del Medio Ambiente
Referencia del EIA	Capítulo 1 Descripción de Proyecto, Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional y Anexo 4.16 de la Adenda Estimación de Emisiones Atmosféricas

Fuente: Anexo 1.4 Normativa y PAS. Adenda Excepcional)
Anexo 4.1 Adenda Ciudadana Parte 3 (Adenda Excepcional)

Observación: En materias de seguridad de electricidad y combustibles, de competencia de la SEC y cuyo cumplimiento le corresponde fiscalizar, el titular del proyecto bajo evaluación, deberá tener presente en su materialización lo siguiente:

a. El abastecimiento de combustibles líquidos a maquinarias y equipos, deberá cumplir los requisitos establecidos en el D. S. N° 160/2009, que aprueba el "Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos", del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

b. Las instalaciones proyectadas de electricidad y de combustibles, previo a su puesta en servicio, serán declaradas ante la SEC, con el concurso de instaladores, eléctrico y de gas, autorizados por esta Superintendencia, según lo que establece el D.S 92, de 1983, "Reglamento de Instalaciones Eléctricas y de Electricistas de recintos de espectáculos públicos" y el D.S. 191, de 1996, que aprueba el "Reglamento de Instaladores de Gas", ambos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de acuerdo al procedimiento establecido mediante Resolución SEC Nº 1128, de 2006.

c. En las instalaciones eléctricas, se deberá tener presente los siguientes cuerpos legales:

• D.F.L. 4/20.018 del 2006, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, "Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto de Fuerza de Ley Nº 1, de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en materia de energía eléctrica" (LGSE).
• D.S. Nº 327 de 1997, del Ministerio de Minería, "Fija Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos".

• Decreto N° 291 de 2007, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que ""Aprueba Reglamento que Establece la Estructura, Funcionamiento y Financiamiento de los Centros de Despacho Económico de Carga" publicado en el Diario Oficial el 04.08.08.
• D.S. N° 08/2021 del Ministerio de Energía que ""Aprueba reglamento de seguridad de las instalaciones de consumo de energía eléctrica""
• D.S. N° 109/2021 del Ministerio de Energía que ""Aprueba reglamento de seguridad de las instalaciones eléctricas destinadas a la producción, transporte, prestación de servicios complementarios, sistemas de almacenamiento y distribución de energía eléctrica"
• D.S.244/2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que ""Aprueba Reglamento para Medios de generación No Convencionales y Pequeños Medios de Generación establecidos en la Ley General de Servicios Eléctricos"".
• Resolución Exenta Nº 09 de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, "Dicta Norma Técnica con Exigencias de Seguridad y Calidad de Servicio para el Sistema Interconectado del Norte Grande y el Sistema Interconectado Central" y sus modificaciones.
• Resolución Exenta Nº 610, de 1982, de SEC ""Prohíbe el uso de PCB en equipos eléctricos 1982"". En este sentido, ¿El titular cuenta con todos los certificados correspondientes a este punto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para este Proyecto, según lo indicado por el Titular, se indica que, en el ámbito de los combustibles líquidos (en adelante sólo CL), es el Decreto Supremo N° 160, de 2008, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (en lo sucesivo sólo DS 160/2008) el que establece el "Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos", disponiendo los requisitos mínimos de seguridad exigibles a las instalaciones de CL, tanto en los aspectos de diseño, construcción, operación, inspección y mantenimiento de dichas instalaciones.

En el caso que la instalación de CL proyectada requiera de inscripción en SEC (suma de las capacidades individuales de cada tanque existente resulte igual o superior a 1.100 litros) se debe inscribir dicha instalación en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) a través del Trámite TC-4 "Manual", debiendo realizar el llenado del formulario: https://www.sec.cl/formularios-sec/#1562118565228-4dff5d85-944d y adjuntar los documentos individualizados en el mismo link. Luego, se debe remitir todos los antecedentes la Oficina de Partes virtual: https://www.sec.cl/oficina-de-partes-virtual/

Observación 6:
En relación al objetivo estratégico y en específico a la promoción de la relación sustentable entre territorios y su entorno natural, y como el proyecto pudiese o no afectar esta relación desde el escenario actual, teniendo en consideración que según la "guía aplicación DS 38 parques eólicos en el SEIA" indica que "internacionalmente, se reconoce una distancia mínima de 500 m entre viviendas y aerogeneradores para controlar los impactos por ruido" (Cave 2013) y que el proyecto en su línea base declara que todas las viviendas están a una distancia igual o superior a lo indicado. Además, en el estudio de ruido se aprecia que en fase de operación existen numerosos receptores que si bien cumplen la norma están muy cerca del límite indicado. ¿De qué forma el titular garantizará que la distancia mínima recomendada por la legislación internacional de 500 metros se mantendrá durante la presente evaluación ambiental, la fase de construcción del proyecto y con mayor importancia durante la fase de operación del proyecto? esto considerando que, si dicha distancia mínima varía, pudiese generar impactos no declarados en la presente evaluación.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a las distancias, se señala que en Chile no existe una norma que establezca un alejamiento mínimo obligatorio entre viviendas y aerogeneradores. Sin embargo, la legislación ambiental vigente, particularmente el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, regula los efectos asociados al ruido y vibraciones, asegurando la protección de la salud y el bienestar de la población independiente de la distancia entre el

aerogenerador y los receptores.
En este sentido, el Proyecto Parque Eólico El Rosal garantiza el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos por la normativa ambiental para cada uno de estos componentes, conforme se acredita en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria (Ruido), 4.5 (Sombra intermitente) y 4.12 (Campos electromagnéticos) de la Adenda. Por tanto, el diseño del proyecto se ajusta plenamente a los estándares técnicos y legales aplicables, asegurando su compatibilidad con el entorno y la normativa nacional.

De acuerdo con lo anterior, el presente Proyecto sí se cumple con la recomendación. El área de influencia de medio humano emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. De acuerdo con la Actualización de Línea de Base de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), a partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.

Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI.

Unidad Vecinal	Sector	Distancia con obra o parte más cercana del proyecto	Obra del proyecto
N°23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 M	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE- 22
	La Mona	1.258 m	AE-28
N°24 El Rosal	El Rosal	255 M	Línea alta tensión
N°25 El Olivo	Los Crisoles	705 m	AE-23
	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente:

En el marco del SEIA, y la presente evaluación, se evalúan entre otros componentes, los efectos de ruido de las distintas fases del proyecto. Si el proyecto cumple con los requisitos de emisión de ruido establecidos por el Decreto Exento N°38 y no supera los límites permitidos en la zona donde se ubica, no se hace necesario justificar una distancia de 500 metros mínima como parte de la evaluación ambiental. La justificación se basa en demostrar que el proyecto está en conformidad con las normativas de emisión de ruido y que no generará impactos negativos no declarados.

Sin embargo, aclarado esto, el Titular se compromete a promover las mejores prácticas internacionales en la gestión de ruido, en este sentido, ENGIE tiene la intención de adoptar estas recomendaciones como una práctica voluntaria para mejorar los estándares de gestión de ruido en el Proyecto, mediante el establecimiento de acuerdos privados con las partes interesadas, para garantizar que se mantenga una distancia mínima recomendada durante la fase de operación del proyecto. Estos acuerdos privados estarán orientados a asegurar que las condiciones de operación del proyecto respeten las mejores prácticas internacionales y minimicen los posibles impactos, garantizando así también la continuidad operacional del Proyecto durante su vida útil.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:
El Capítulo 12 relacionado con las políticas y planes evaluados, estratégicamente, del EIA, omite un plan fundamental en la comuna de Los Ángeles correspondiente al Plan de Descontaminación Atmosférica (D.S. N°4/2017 del Ministerio del Medio Ambiente), que establece una serie de medidas para las fuentes de emisión identificadas en la zona. Dicho plan nace de la contaminación atmosférica presente en la comuna llevando a declarar zona saturada toda comuna, incluyendo la superficie rural en donde el proyecto estará emplazado y el área de influencia, mediante el Decreto Supremo N°11, de 2015, del MMA.

Según el reglamento del SEIA (decreto 40-2013) establece: "Los proyectos o actividades sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental deberán considerar siempre las políticas y planes evaluados estratégicamente, de conformidad con la ley. Para tal efecto, el titular deberá identificar las políticas y planes evaluados estratégicamente que sean atingentes". En consecuencia, se solicita al titular integrar en este capítulo, la relación y forma de cumplimiento del PDA.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El artículo 13 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), Decreto Supremo 40 del año 2012, dentro de los contenidos mínimos comunes que debe presentar un proyecto, se señala:

Artículo 13.- Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo.

Los proponentes de los proyectos o actividades, en sus Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental, deberán describir la forma en que sus proyectos o actividades se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal, la estrategia climática de largo plazo, los planes sectoriales de mitigación y adaptación, los planes de acción regionales y comunales de cambio climático, los planes estratégicos de recursos hídricos en cuenca, y los planes sectoriales para la gestión del riesgo de desastres, del área de influencia del proyecto, que hayan sido previamente aprobados y que se encuentren vigentes, según corresponda.

Para evaluar la forma en que el proyecto o actividad se relaciona con los instrumentos señalados en el inciso anterior, el titular deberá indicar si la tipología del proyecto o actividad se encuentra reconocida en alguna de las definiciones estratégicas, objetivos generales u objetivos específicos de dichos instrumentos. Del mismo modo, deberá indicar cuáles de dichas definiciones y objetivos se ven favorecidos o perjudicados por el proyecto.

El titular deberá señalar si el diseño del proyecto o actividad, sus medidas y compromisos ambientales voluntarios son compatibles con las medidas establecidas en dichos instrumentos.

Considerando lo anterior, el Titular identificó, recopiló y analizó las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo vigentes a la fecha:

Instrumentos Regionales:

- Estrategia Regional de Desarrollo (EDR) Región del Biobío 2015-2030.
- Estrategia Regional de Innovación 2012 – 2020.
- Política Ambiental de la Región del Biobío.
- Estrategia y Plan de Acción para la Conservación y Uso sustentable de la Biodiversidad de la Región del Bio bío 2017-2030.
- Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico 2021.
- Política Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región del Biobío 2022 – 2035.
- Plan para el Desarrollo Turístico de la Región del Biobío 2011 - 2015.
- Política Regional para el Desarrollo de Territorios Aislados 2012-2018.
- Política Cultural Regional del Biobío.

Instrumentos Locales:

- Plan de Desarrollo Comunal Los Ángeles 2019 - 2024 (PLADECO).
- Instrumentos vinculados al Cambio Climático:
- Estrategia Climática Nacional a largo plazo 2050
- Plan de acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022
- Plan de Adaptación Energía
- Plan de Adaptación a la Biodiversidad
- Plan de Adaptación para los Recursos Hídricos
- Plan De Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario.

Respecto al Plan de Descontaminación de Los Ángeles, que fue establecido por el Decreto Supremo N°4, de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, este fue analizado en el Capítulo 10 Normativa Ambiental Aplicable de la Adenda Excepcional (Anexo 1.4), como se muestra a continuación:

Tabla. Decreto Supremo N°4/2017 MMA

Decreto con Fuerza de Ley N°4/2017 MMA	
Componente/Materia	**Aire y Emisiones Atmosféricas.**

Norma	**Decreto Supremo Nº4/2017. Establece Plan de Descontaminación atmosférica para la comuna de Los Ángeles. Ministerio del Medio Ambiente.** En el Título VI del presente Decreto, se establece compensación de emisiones. Artículo 48.- Desde la entrada en vigencia del presente decreto, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que generen directa o indirectamente emisiones respecto de su situación base, iguales o superiores a 1 ton/año de MP, deberán compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de las emisiones de la actividad o proyecto. Para estos efectos, deberán presentar en la declaración o estudio de impacto ambiental, según corresponda, la siguiente información: g) La estimación anual de emisiones del proyecto, en la Fase de Construcción, Operación y Cierre, según corresponda, señalando el año y Fase en la cual se superará el umbral de emisión permitido. h) Estimación de emisiones a compensar por año y Fase del Proyecto o actividad sujeto a compensar. Deberán calcular e informar las emisiones de los contaminantes MP, MP10, MP2,5, CO, NOx, SO2, COV y NH3, entregando metodología y memoria de cálculo en sus anexos. Estas emisiones corresponderán a emisiones totales, es decir, directas e indirectas. Se entenderá por emisiones directas las que se emitirán dentro del predio o terreno donde se desarrolle la actividad, asociadas a la Fase de Construcción, Operación o Cierre. Se entenderá por emisiones indirectas las que se generen de manera anexa a la nueva actividad, como, por ejemplo, las asociadas al aumento del transporte. En el caso de proyectos inmobiliarios igualmente se considerarán emisiones indirectas las asociadas al uso de calefacción domiciliaria. En el caso de modificaciones de proyectos o actividades existentes, que deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se entenderá que constituyen la situación base del proyecto o actividad, aquellas emisiones que se generen en forma previa del ingreso al SEIA, y que estén debidamente autorizadas y/o acreditadas, o aquellas que se generen con posterioridad, si
Decreto con Fuerza de Ley N°4/2017 MMA	
	forman parte de un Programa de Compensación de Emisiones previamente aprobado.
Otros cuerpos legales	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que dará cumplimiento	Todas las Fases
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto generará emisiones de MP sobre 1 ton/año durante las fases de Construcción y Cierre producto de actividades asociadas a movimientos de tierra, tránsito de vehículos y funcionamiento de maquinaria pesada.
Forma de cumplimiento	Según se indica en el Artículo 49º del presente Decreto, se presentará un Programa de Compensación de Emisiones definitivo ante la Seremi del Medio Ambiente en un plazo menor a 60 días hábiles desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental. En efecto, dado que el Proyecto genera emisiones superiores a 1 ton/año de MP, deberá compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de las emisiones de la actividad o proyecto.

Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento está asociado a las siguientes actividades: j) Entrega de Programa de Compensación de Emisiones del Proyecto Parque Eólico El Rosal en un plazo no mayor a los 60 días hábiles desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) ante la SEREMI de Medio Ambiente. k) Aprobación del Programa de Compensación de Emisiones. l) Puesta en marcha del Programa aprobado.
Forma de control y seguimiento	Se entregará un informe a la Seremi del Medio Ambiente de la Región del Biobío, Superintendencia del Medio Ambiente, Municipalidad respectiva y a las autoridades pertinentes. Este informe contendrá registro de las actividades descritas en el Programa de Compensación de Emisiones, materiales utilizados y la ubicación georreferenciada de las obras que se realicen.
Institución Fiscalizadora	SEREMI de Medio Ambiente y Superintendencia del Medio Ambiente
Referencia del EIA	Capítulo 1 Descripción de Proyecto, Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional y Anexo 4.16 de la Adenda Estimación de Emisiones Atmosféricas

Fuente: Anexo 1.4 Normativa y PAS. Adenda Excepcional)
Anexo 4.1 Adenda Ciudadana Parte 3 (Adenda Excepcional)

Observación:
De acuerdo a lo señalado en el estudio de Ruido y Vibraciones del EIA, el monitoreo de ruido se desarrolló de acuerdo a la Guía para la aplicación del DS Nº 38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA. No obstante, el monitoreo de ruido continuo desarrollado por este estudio solo fue de 8 días; pero las recomendaciones que se instruyen en la guía mencionada, el monitoreo de ruido continuo para que sea representativo, debe ser por un mínimo de 14 días. Se solicita al titular, realizar un nuevo estudio de acuerdo a lo estipulado en la Guía para la aplicación del DS Nº 38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En respuesta a la observación, se debe aclarar que, como resultado de las observaciones realizadas por la autoridad en el ICSARA y los ajustes en el layout del proyecto (incluyendo la eliminación de dos aerogeneradores), se ha llevado a cabo un nuevo estudio de ruido, el cual se adjunta en el Anexo 4.15.1 de la Adenda.
Este nuevo estudio de ruido ha sido desarrollado en conformidad con la "Guía para la Aplicación del DS Nº 38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente," que establece la norma de emisión de ruidos para proyectos de parques eólicos en el SEIA. A diferencia del monitoreo previo, que fue de 8 días, el nuevo estudio incluye las siguientes consideraciones clave:

- **Redefinición de Receptores:** Se identificaron un total de 53 receptores representativos, seleccionados para evaluar el impacto acústico de manera más precisa y representativa.
- **Mediciones de Ruido de Fondo Continuo:** El monitoreo de ruido de fondo se realizó en siete estaciones de monitoreo, abarcando un periodo de 14 días continuos, en línea con las recomendaciones de la guía mencionada para asegurar que los datos sean representativos.
- **Mediciones Actualizadas de Ruido de Fondo Discreto:** Además, se actualizaron las mediciones de ruido de fondo discreto en los 53 receptores seleccionados, considerando las condiciones más desfavorables para garantizar un análisis exhaustivo.

- **Actualización de las Proyecciones de Ruido:** Finalmente, se actualizaron las proyecciones de ruido para todas las fases del proyecto, asegurando que se cumplan los límites normativos y que el impacto acústico sea adecuadamente mitigado.

Con estas medidas, se ha cumplido con las recomendaciones estipuladas en la guía y se garantiza que el monitoreo y las proyecciones de ruido son representativas y ajustadas a los requisitos normativos.

Observación: Los incendios en aerogeneradores pueden tener graves consecuencias, como daños a la turbina e incluso daños a la fauna y las comunidades cercanas. Además, los incendios en aerogeneradores pueden ser difíciles de extinguir debido a su altura. ¿Qué planes de prevención tiene el titular para prevenir incendios de los aerogeneradores y qué planes de respuesta tendrá ante una emergencia de incendio?
Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En caso de incendio, el Titular ha establecido la siguiente Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia:

Tabla. Riesgo de Incendios	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto: • Se informará e instruirá a los trabajadores y personal técnico que participa en los trabajos, respecto de las normas de prevención, detección y supresión de incendios durante los trabajos. En este sentido, dicha información estará referida a los siguientes tópicos: o Advertencia sobre el uso y manipulación de agentes iniciadores de incendios. o Prohibición de encender fuego al interior del área del Proyecto y en las inmediaciones de este. o Establecer zonas de fumadores alejadas de las áreas con agentes iniciadores de incendios (bodegas SUSPEL, RESPEL, entre otros). o Empleo y uso de extintores, y su ubicación dentro del proyecto. o Indicación de las áreas específicas y medidas de resguardo para realizar las actividades de soldadura. o Instrucciones precisas sobre las acciones inmediatas a tomar en caso de originarse un incendio, tales como: forma de dar aviso, conocer las vías de evacuación y zonas seguras, detallar ubicación del siniestro y el tipo de material que es afectada por el fuego. • Las áreas donde se almacene material o sustancias de carácter combustible, contarán con extintores del tipo ABC, para un rápido control de un amago de incendio. • Todos los vehículos contarán con sus extintores según reglamentación. • Se contará con un sistema de detección de vigilancia (móvil u otro), que permita dar oportunamente aviso a los organismos pertinentes (CONAF, Bomberos, Carabineros, u otros), ante la presencia de focos de incendio, de manera de facilitar un combate rápido y oportuno. • Mantener orden o aseo en todos los lugares de trabajo, con especial énfasis en el interior y exterior de la bodega de RESPEL y bodega SUSPEL. • Las instalaciones eléctricas del proyecto deberán cumplir con lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y sus reglamentos vigentes, junto a

	todas aquellas Normas Técnicas, Oficios y Circulares emitidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) pertinentes. • Supervisión de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Instalación y mantención de extintores, cumpliendo las siguientes condiciones: o Los extintores serán sometidos a revisión y mantención a lo menos una vez al año y serán certificados por un laboratorio acreditado. o Los extintores estarán ubicados en lugares de fácil acceso y claramente identificados, libres de todo obstáculo. o En caso de que los extintores se encuentren dispuestos en la intemperie, se ubicarán en un nicho o gabinete que los proteja de cambios ambientales y que permita su retiro expedito. o Los trabajadores deben estar instruidos en el empleo y uso de extintores, y saber dónde se encuentran. <u>Incendios o amagos de incendios Forestales:</u> • Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas. • Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación. • Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto. • Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación. • Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo. • Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso. • Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego. • Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducción al personal sobre los riesgos de incendios y las medidas a tomar para prevenir incendios dentro de las instalaciones o incendios forestales. • Revisión de los protocolos de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Registro de revisión del estado y disposición de los dispositivos de seguridad, y de los extintores portátiles. • Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. • Verificar en terreno el orden y aseo de las instalaciones. • Registro de la revisión y el estado de las instalaciones eléctricas. • Verificar que los trabajadores no fumen en las áreas no autorizadas. • Verificar que los trabajadores no enciendan fogatas u otros fuegos. • Registro de la verificación de que las actividades en caliente o que generen chispas, cuenten con una liberación de área, de tal manera de asegurar la ejecución de las actividades en un medio controlado. • Registro de actividades de despeje de maleza en zonas cercanas a las áreas con agentes iniciadores de incendios.

	• Verificación en terreno de la implementación y el estado de los carteles y cercos dispuestos. • Registro de verificación del despeje y mantención de la vegetación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto: Ante un eventual incendio de las partes y obras del Proyecto, se procederá de la siguiente manera: • En todos los frentes de trabajo existirá un equipo de radio para dar aviso en caso de que ocurra un incendio y recibir las instrucciones para inicial el combate, cuando corresponda. • El personal deberá evacuar hacia Puntos de encuentro emergencias y/o áreas de resguardo de acuerdo a condiciones existentes. • El personal capacitado tratará de contener y extinguir el fuego utilizando los medios que se tengan disponibles, extintores y agua. • En caso de amagos eléctricos (grupo electrógeno, sala eléctrica, equipos eléctricos en general) utilizar extintor de CO2 en primera instancia, de lo contrario utilizar extintor de PQS. No utilizar agua ni extintores de espuma a menos que los equipos o instalaciones hayan sido des energizados. • En caso de amagos por materiales combustibles comunes utilizar extintores PQS o red húmeda. • El responsable o encargado deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (Bomberos y/o CONAF). El aviso debe incluir antecedentes sobre el tipo de combustible que se está quemando (máquinas, insumos, otros), si existen personas atrapadas y cualquier otro dato importante. Se dará aviso a las porterías involucradas, para su control de acceso. • Una vez reunidos en el Punto de encuentro de emergencias se realizará un recuento de trabajadores y una coordinación de los pasos a seguir ya sea, retorno ordenado hacia los puestos de trabajo, abandonar el área o rescate de víctimas, todo esto bajo el liderazgo del Jefe de la Emergencia y/o quien este designe. • En caso de haber lesionados, se deberá actuar según lo establecido en este Plan para accidentes laborales. • En caso de daños a instalaciones eléctricas o cañerías, deberá señalizarse el riesgo, cerrar interruptores o válvulas de alimentación y bloquear con los dispositivos de bloqueo (tenaza, candado y tarjeta). • El personal no podrá acercarse a las áreas siniestradas, si es que no cuenta con la autorización correspondiente. • Se registrará el accidente en formulario previamente definido. Incendio Forestal: En caso de ocurrir un incendio forestal, se adoptarán las siguientes medidas: • El personal que se encuentre más cerca del incendio dará aviso de inmediato a la persona encargada de coordinar las comunicaciones y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo de combustible que se está quemando, cantidad de combustible y recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso al lugar, estimación de las superficies afectada hasta ese momento, topografía del lugar, condiciones meteorológicas locales, especialmente dirección y fuerza del viento; • La persona encargada de las operaciones comunicará de inmediato a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes, con el objeto de que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a realizar las evaluaciones necesarias; • El personal encargado de las faenas que primero llegue al lugar del incendio organizará a su personal para el combate del incendio en el caso que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atenta a instrucciones; y si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio de esta institución.

Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	-En caso de que se configure algún riesgo ambiental, en un plazo no mayor a 24 horas de ocurrido el evento, se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes. -Se dará aviso a las autoridades competentes en caso de ser necesario, CONAF, Carabineros, Ambulancia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación:
En la comuna de Los Ángeles han existido tornados, uno de ellos ocurrió en el año 2019. Que vuelva a ocurrir este fenómeno meteorológico no se puede descartar. No obstante, el EIA del titular no lo considera y por ende no existe plan de emergencia ante este fenómeno meteorológico. ¿El titular tiene diseñado un plan de emergencia ante tornados?; ya que, podría existir desprendimiento de aspas y otras piezas del aerogenerador, provocando daños irreversibles a la comunidad y al medio ambiente.

Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la posibilidad de un tornado en la zona, cabe mencionar que los aerogeneradores se diseñan para funcionar generando electricidad a partir de una velocidad mínima de 3 m/s y máxima de 25 m/s, impidiendo su funcionamiento en condiciones extremas para cuidar la estructura y evitar daños a sí misma. Para ello, se cuenta con un sistema de control automático, el cual permite controlar y monitorear su funcionamiento (dirección y velocidad del viento) indicando en qué momento el aerogenerador debe ser conectado y desconectado con el fin de protegerse el mismo y sus alrededores. Por consiguiente, cada aerogenerador posee una lógica de protección frente a un aumento de viento significativo, desconectando la unidad y parando su generación, también conocidos como sistemas de corte o detención automático.
Además, ante eventos meteorológicos extremos como los vientos intensos, el Titular ha propuesto la siguiente medida:

Tabla. Riesgo de Evento Meteorológico Extremo	
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	a. <u>Lluvia y vientos Intensos</u> • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área para revisar su estado. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • En las instalaciones del Proyecto se habilitarán zonas de seguridad para eventos de lluvias intensas, las cuales contarán con una adecuada señalización y oportuna información de su ubicación a los trabajadores. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a lluvias y vientos intensos y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • En caso de inestabilidad climática por lluvia intensa y vientos, todo el personal deberá resguardarse en zonas seguras definidas.

	• En caso de prever eventos de fuertes vientos, se detendrán todas las actividades de trabajo en altura. b. Tormenta eléctrica: • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a tormentas eléctricas y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles En caso de inestabilidad climática por lluvias y/o vientos fuertes, y/o tormenta, el personal deberá tomar las siguientes medidas concretas: • El personal al momento de detectar el pronóstico meteorológico o la alerta de acuerdo al sistema de alertas (rojo-amarillo-verde), debe informar inmediatamente al Jefe del área. • El Jefe de área indicará la detención todas las actividades que se estén realizando, incluyendo todas las maquinas en funcionamiento. • Si la situación lo amerita se deberá disponer a los trabajadores en zonas seguras y alejadas del contacto con el agua y elementos eléctricos.
Forma de control y seguimiento	• Registro de charlas de inducción a los trabajadores sobre los procedimientos ante eventos meteorológicos extremo y las zonas de seguridad. • Funcionamiento del sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde). • Registro de las inspecciones a las instalaciones eléctricas del proyecto. • Estado de las zonas de seguridad y vías de evacuación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- El personal al momento de detectar la contingencia debe informar inmediatamente al jefe del área. - Se activará el procedimiento de evacuación hacia las zonas de seguridad definidas en las instalaciones del proyecto, alejadas de cauces y zonas susceptibles de inundación. - Prohibición del uso de equipos y/o instrumentos eléctricos al interior de todas las dependencias durante un evento climático, ordenando además que el personal se mantenga alejado de puertas, ventanas, pilares o estructuras metálicas. - Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones del personal entrenado. - Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que cambie la alerta a verde o similar. - Ante desbordes o inundaciones por lluvias extremas, se procederá a contener la emergencia mediante el encauzamiento de las aguas y posterior desvío a los puntos más bajos donde pueda escurrir en forma natural o gravitacional. - Se evitarán los desplazamientos en vehículos y, en caso de que se use el vehículo, se desplazará por carreteras principales y autopistas. Si se tienen problemas de visibilidad, es mejor estacionar el vehículo en un lugar seguro. En el caso de que el vehículo quede “atrapado" por el agua en la carretera, se recomienda apagar las luces y abandonar el vehículo, por el riesgo de aluviones. - Para disminuir la velocidad de la inundación se utilizará sacos de arena y se habilitarán barreras de contención con materiales adecuados para ello. - Una vez finalizada la emergencia se analizará la situación e instalaciones a fin de regresar a obra de manera segura. - Mantener una comunicación con las comunidades cercanas a través del encargado de relacionamiento comunitario, quien dará aviso a las directivas de las juntas de vecinos pertenecientes al área de influencia del componente medio humano.

Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se generará un informe preliminar para ser entregado a la SMA antes de 24 horas de ocurrida la emergencia, para que esté en conocimiento de la activación del Plan de Emergencia. Se deberá enviar un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación: El titular, en la Línea de Base de EIA, en el Ítem de peligros geológicos declara que "Las áreas de inundación de la comuna corresponden a los desbordes de cauces natural, superficiales y a los afloramientos de las aguas subterráneas. Sin embargo, el área del Proyecto no presenta problemas de inundación, la más cercana se ubica a 3 km. hacia el Norte del Proyecto". Por lo que el titular no presenta un plan de prevención de contingencia y emergencias por inundaciones; ya que, bajo su criterio no aplica como lo detalla la Tabla 0- 4. Plan de Prevención de Contingencias y emergencias. Al respecto, se puede afirmar, que este mismo invierno en el área del proyecto ha ocurrido eventos de inundaciones y desbordes de ríos y esteros que han afectado a vecinos del sector, perjudicando caminos, puentes e incluso hogares. Se solicita al titular presentar un plan de emergencias para este tipo de fenómeno y atender esta problemática conforme a la realidad meteorológica del lugar que se puede dar cada invierno, como ha sucedió este año, incluyendo dentro del AI, a Los Saltos del Laja.

Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Ante eventos meteorológicos extremos que generen consecuencias como inundaciones, el Titular ha propuesto medidas para prevenir contingencia y controlar emergencia ante Riesgo de Evento Meteorológico Extremo, el cual se detalla en respuesta previa.

Observación: El aceite utilizado en el mantenimiento de un parque eólico, pueden ser vertidos, accidentalmente, al suelo, provocando contaminación del mismo y de las aguas; contaminación que será difícil revertir. ¿Es posible que titular emplace su proyecto en una zona en donde no provoque ningún impacto ambiental, tal como dice su campaña publicitaria radial?

Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para la operación del sistema del parque se utiliza como principal insumo los aceites lubricantes y grasas industriales. Se estima que para los aerogeneradores se utilizarán aproximadamente un total de 1.700 [L/año] de aceite y un total aproximado de 100 [kg/año] de grasa industrial. El uso de estos insumos se justifica precisamente en que los aerogeneradores requieren de una correcta mantención para su operación en condiciones óptimas.
Estos insumos serán almacenados en una bodega de sustancias peligrosas a ubicarse en el área de operación y mantenimiento, la que estará habilitada específicamente para tales efectos, de acuerdo a lo siguiente:

- El piso contemplará un radier de hormigón con pendiente del 1,5%, con una superficie lisa, lavable e impermeable y no porosa.
- Será de estructura metálica, techada y contará con ventilación natural.
- Contará con un portón de acceso con cerradura o candado con llave. El acceso a la bodega será restringido y estará a cargo de un responsable encargado de autorizar el ingreso de personal, así como de llevar el control de ingreso y retiro de las sustancias peligrosas.

- Contará con señalética de seguridad de acuerdo a la NCH 2190 Of. 2019. Además, contará con letreros que indiquen acceso restringido y prohibido fumar; así como también un sistema manual de extinción de incendios a base de extintores ubicados en el exterior de la bodega.
- Se mantendrán visibles al exterior de la bodega las HDS de las sustancias a almacenar.
- Contará con un sistema de contención de derrames con capacidad no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad almacenado.

Además, y para prevenir la contaminación con este tipo de insumos por derrame o fallas en el almacenamiento, el titular cuenta con al menos tres medidas de Plan de Contingencias y Emergencias específicos que señalan lo siguiente:

Tabla. Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Bodegas SUSPEL y Taller y Bodegas Taller de las Instalaciones de Faena (fase de construcción) y Bodega SUSPEL del Edificio O&M (fase de operación), y zonas de tránsito de vehículos con carga de sustancias peligrosas.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• El diseño de la bodega SUSPEL se ha desarrollado en virtud de minimizar los riesgos y controlar accidentes: - La bodega de almacenamiento de SUSPEL se encontrará debidamente señalizada. - La bodega contempla un piso impermeable y no poroso con un borde para evitar fugas en caso de derrames. - Se instalarán extintores acordes a las sustancias peligrosas almacenadas. - Toda sustancia peligrosa tal como grasas, lubricantes, aceites de motor, entre otras, debe ser almacenada según recomendaciones del fabricante. - Todo recipiente que almacene insumos peligrosos se debe encontrar rotulado de acuerdo al material que contiene. - Los contenedores no deben ser perforados. - Todo insumo producto (con potencial de derrame) que no se esté utilizando, se deberá mantener cerrado o contenido. - Habrá una carpeta con un listado y con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias almacenadas. A partir de estas hojas se entregará la información de los aspectos asociados a riesgos inherentes a estas sustancias, indicando los elementos de seguridad y los cuidados que se deben mantener para resguardar la salud de las personas y la protección del medio ambiente. • Capacitación e instrucción del personal en temas sobre medio ambiente. Se exigirá a los contratistas que participen del Proyecto, la realización de capacitaciones al personal a través charlas sobre cómo evitar la contaminación, derrame durante el trasporte de carga de sustancias, el uso correcto de equipos y herramientas, medidas de protección: Se exigirá que los contratistas mantengan un registro actualizado de las actividades de capacitación. • Contar en terreno con un kit de control de derrames que incluirá material absorbente, pala y bolsa de polietileno. • Realizar una inspección constante y programada de los materiales de trabajo para asegurar que el equipo y los envases estén en buenas condiciones y guardados correctamente.
Forma de control y seguimiento	• Se capacitará al personal sobre las medidas a tomar para prevenir derrames. • Se mantendrá un registro de las inducciones al personal.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• Informar al Supervisor y al Prevencionista de Riesgos. • Evaluar la situación producida, detectar lugar exacto de la fuga y posibles reacciones tales como vapor, temperatura o humos. No ayudar a otros hasta saber lo que se enfrenta y si se encuentra debidamente equipado.

	• Si no conoce el producto derramado o en fuga, trate de identificarlo mediante la observación del etiquetado. Una vez identificado el producto, informe al personal especializado al momento de hacerse presente. • Elimine o controle, cualquier fuente de ignición y/o llama abierta. • No efectúe acciones de contención sin los elementos de protección personal y recursos materiales de absorción mecánica de sustancias. El personal especializado establecerá las acciones de contención requeridas. • Si no se encuentra capacitado y no posee el equipo de protección personal para intervenir en su control, proceda a hacer abandono del lugar. • Hacer el máximo esfuerzo para mantener confinado el derrame, evitando su avance. • Cubrir con mezcla de arena seca, carbonato de sodio o tierra, nunca aserrín. • Antes de retirar el residuo, se debe verificar que la mezcla de absorción esté seca antes de almacenarla, en caso contrario se debe agregar mayor cantidad de material absorbente. • El contenedor donde se almacenarán los residuos debe ser de un material resistente al residuo. • Realizar informe o reporte de daños para la identificación de afectaciones en instalaciones y trabajadores. • Levantamiento de las acciones o medidas ejecutadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso a la SMA y autoridades respectivas. La activación de las acciones de emergencia deberá ser comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Tabla. Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas en Caminos Públicos	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte del proyecto por vías que son parte de la red de tuición del MOP.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- El personal que maneje los camiones o maquinarias será personal calificado, quienes contarán con licencia de conducir al día. - Al personal que maneje cambiones o maquinaria se les exigirá la licencia adecuada dependiendo del vehículo a usar. - Los vehículos que transporten maquinarias y/o materiales al área de trabajo contarán con las señalizaciones exigidas por la legislación vigente. - El transporte de combustible y otros materiales se realizará de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente. - Se instalará señalética de tránsito en los lugares que lo requieran (ej. sitios de entrada y de salida de camiones, desvíos etc.) lo cual será presentado para consideración de la Dirección de Vialidad antes de su instalación. - El titular instruirá al contratista para que los camiones y vehículos transiten en los caminos establecidos, además de respetar las velocidades para circular en los caminos a utilizar para el transporte de los insumos y materiales del proyecto

	- Todos los vehículos y maquinarias deberán estar en buen estado, y deberán contar con sus revisiones técnicas y de gases vigentes, así como sus permisos de circulación al día, tal como lo establece la normativa. - Se contará con un sistema de comunicación (radios, celulares), que permita la comunicación expedita con los distintos frentes de trabajo. - Para minimizar eventuales efectos ambientales derivados de fuga o derrame de combustible u otra sustancia peligrosa durante el transporte, se proveerá al personal a cargo de las herramientas y elementos de contención de derrames, tales como: o Almohadilla absorbente o Palas o Escobillones o Arena o producto similar para la absorción de producto o Recipientes o Guantes o Tambores vacíos - Contar con ficha de inspección de camiones o maquinarias, para evaluar que todo esté en perfectas condiciones para el traslado del combustible, petróleo u otros. - Se mantendrá un registro (ficha) indicando la información respecto de las características del derrame (fecha, lugar, producto derramado, cantidad estimada, medidas para solucionarlo, nombre del trabajador a cargo etc.). Entregar información oportuna a los encargados de la empresa.
Forma de control y seguimiento	- Registro de las charlas firmada por los asistentes. - Registro de licencia de conducir de todos los conductores. - Registro de mantenciones realizadas a vehículos y maquinaria. - Ficha de inspección de camiones o maquinarias. - Registro (ficha) indicando la información respecto de las características del derrame (fecha, lugar, producto derramado, cantidad estimada, medidas para solucionarlo, nombre del trabajador a cargo etc.).
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de que se produzca un accidente en el transporte, actuar del siguiente modo: - Recopilar información sobre el accidente ocurrido (mediante la colaboración del personal presente en la zona): • Instalaciones o vehículos involucrados. • Sustancias involucradas y peligrosidad de las mismas. Si las sustancias involucradas están clasificadas como Sustancias Peligrosas, el conductor del vehículo dispondrá de Hoja de Datos de Seguridad para Transporte para dichas sustancias. • Situación de los vehículos accidentados y de los insumos y/o sustancias transportadas. • Personas afectadas. • Servicios de emergencia que han sido avisados (Carabineros, Bomberos, SAMU, etc.). - Una vez evaluado el escenario, la empresa transportista se comunicará con Jefe de oficina del Titular quien en conjunto con encargado ambiental de empresa de transportes coordinará el retiro de material contaminado - Realizar el aseguramiento del área. Para ello se debe establecer un perímetro y estabilizar el vehículo accidentado en posición de seguridad. - En caso necesario, controlar el derrame de combustible o de sustancias peligrosas, mediante barreras de contención y absorción de las sustancias. Usar EPP adecuados para la tarea. - Verificar que existe una línea cargada de agua o extintor portátil, aunque no exista fuego en el momento.

	- En caso de que haya heridos, asegurar el vehículo antes de ingresar a atender a los pacientes. No mover el vehículo, no intentar voltearlo, tirarlo o arrastrarlo con los pacientes adentro. - Estabilizar y extraer a los pacientes en presencia de personal médico o paramédico. - En caso de ser necesario, se procederá a la limpieza y retiro de los residuos no peligrosos, los que serán enviados al área de acopio. - Una vez controlada la situación de emergencia, el Jefe de Emergencia informará del hecho al Director de Emergencia, decretando éste el final de la misma. Adicionalmente, en caso de generarse un accidente en camino público se procederá de la siguiente forma: - Se dará aviso a la Dirección Regional de Vialidad de la región del Biobío sobre el incidente ocurrido o, en su defecto, a la empresa concesionaria. - Se desarrollará una evaluación de los daños al momento de que ocurra un accidente, a través de las siguientes actividades: • Se registrará el lugar (coordenadas geográficas en UTM WGS84) y la hora de ocurrencia. • Se determinará daños en los vehículos implicados en el accidente, vías de circulación, insumos o residuos transportados, entre otros. • Se determinará costes asociados a los daños ocasionados, así como los servicios solicitados por ello. • Se desarrollarán acciones de reparación pertinentes. • Se elaborará un informe que incluya la evaluación de daños y las acciones de reparación efectuadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La comunicación entre la instalación y las entidades externas de ayuda será por vía telefónica y responsabilidad del Administrador de la instalación. Si la vía telefónica es inoperante, se utilizará teléfono celular / satelital. Esta comunicación se hará a los organismos como: • Carabineros y bomberos. • En caso de ocurrencia de un accidente en caminos de uso público, se comunicará con la Dirección Regional de Vialidad de la región del Biobío o, en su defecto, la empresa concesionaria de la ruta. Por otro lado, la activación de las acciones de emergencia deberá ser comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Tabla. Riesgo de Falla en el Sistema de Almacenamiento de Residuos Peligrosos	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	- Bodegas RESPEL de todas las instalaciones de faenas (fase de construcción y cierre). - Bodega RESPEL del Edificio de O&M (fase de operación).
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- El diseño de las bodegas se ha desarrollado en virtud de minimizar los riesgos y controlar accidentes, lo cual se vincula, además, con un buen manejo de los residuos. La bodega de almacenamiento contará con el siguiente diseño estructural:

	o Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar. o Tendrá una estructura y paneles de acero con pintura intumescente. o Tendrá una bandeja de contención de derrames de 3.500 L. o Tendrá una parrilla de piso metálica de 3 mm. o Ventilación natural (rejillas de ventilación) calculada según D.S N°43/2015. o Señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190/2003. o Señalización de la bodega RESPEL y de acceso de restringido. - Los residuos generados serán clasificados en tambores rotulados de 200 L aproximadamente. - Los tambores de almacenamiento tendrán las siguientes características: o Tendrán un espesor adecuado y estarán construidos con materiales resistentes al residuo almacenado y a prueba de filtraciones. o Capaces de resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, así como durante la carga y descarga, y el traslado de los residuos. o Estarán rotulados indicando en forma claramente visible las características de peligrosidad del residuo contenido de acuerdo a la NCh. 2.190/2003, el código de identificación y la fecha de su ubicación en el sitio de almacenamiento. - Se realizará una inspección constante y programada de los materiales de trabajo para asegurar que el equipo y contenedores estén en buenas condiciones, debiéndose reemplazar todos aquellos que muestren deterioro de su capacidad de contención. - Ante la detección de una eventual rotura de los contenedores, el Jefe de Operación y Mantenimiento del Proyecto se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición. - La operación y mantención preventiva y correctiva de las maquinarias, materiales y equipos a utilizar, será realizada por personal calificado, debidamente capacitado y autorizado para ejercer estas funciones. Se exigirá que toda maquinaria utilizada cumpla con sus revisiones técnicas y sus mantenciones respectivas. - La bodega tendrá extintores de incendios cuyo tipo, potencial de extinción y capacidad en kg, será determinado en función de los materiales combustibles o inflamables que existan en su interior. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger en la Bodega de Residuos Peligrosos y se definirá según lo dispuesto en los Artículos pertinentes del D.S. N° 594/1999 del Ministerio de Salud. - Estará absolutamente prohibido almacenar o depositar desechos o residuos en lugares no destinados para tales efectos. - Se capacitará al encargado de la bodega RESPEL y cualquier trabajador que manipule Residuos Peligrosos sobre el manejo de estos al inicio de los trabajos. - Se hará entrega a los trabajadores de los elementos de protección personal (EPP) correspondientes conforme a la labor a desempeñar, de esta manera se resguardará la salud y el bienestar del personal. - Para minimizar eventuales efectos ambientales derivados de fuga o derrame de residuos, se proveerá al personal a cargo de las herramientas y elementos de contención de derrames, tales como: o Almohadilla absorbente o Palas o Escobillones o Arena o producto similar para la absorción de producto o Recipientes o Guantes o Tambores vacíos

	- Se exigirá a los Contratistas de las obras por medio de una cláusula en su contrato, el cumplimiento en el manejo de residuos según lo exigido por la normativa aplicable. - El Proyecto mantendrá un sistema de señalización de seguridad durante cada fase, compuesto por letreros de identificación de seguridad indicando los elementos de protección personal a utilizar, las vías de evacuación en caso de emergencias, los sistemas de extinción de incendio y las zonas de seguridad. - Se mantendrán actualizados los números de teléfonos de emergencia, los que estarán disponibles en la instalación de faena, de acuerdo con el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Forma de control y seguimiento	- Se elaborarán registros de capacitación al personal específico sobre la manipulación de residuos. Estos registros se mantendrán actualizados y disponibles en el área de ejecución del Proyecto.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- Ante riesgo o situación de posible derrame de residuos peligrosos dentro del área del Proyecto se dará aviso inmediato al jefe de oficina del Titular en terreno, quien comandará las acciones durante la contingencia. - Evaluar la situación producida, detectar lugar exacto de la fuga y posibles reacciones tales como vapor, temperatura o humos. - Si no conoce el producto derramado o en fuga, trate de identificarlo mediante la observación del etiquetado. Una vez identificado el producto, informe al personal especializado al momento de hacerse presente. - Se movilizará las herramientas para realizar pretiles para contener derrame. - Se colectarán los residuos peligrosos y suelos que hayan sido contaminados, tomando en cuenta lo siguiente: o Definir el contenedor apropiado para recuperar el material derramado. o Acciones para la descontaminación (se aplicarán según corresponda): ▪ Barrer y recoger con pala el material derramado para almacenarlo. ▪ Remover el suelo contaminado y escombros si requiere. ▪ Envasar todo el material contaminado. ▪ Muestrear el suelo durante y posterior al evento y los alrededores del suelo contaminado. ▪ Las muestras serán enviadas a un laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Normalización (INN). ▪ Descontaminar todos los equipos. o Acciones Finales: ▪ Documentación (Reporte Final) ▪ Descripción del incidente en cuestión, incluyendo la cronología de los eventos. ▪ Mapa o dibujo del lugar. ▪ Listado de personal, agencias y organizaciones que asistieron al lugar. ▪ Fotografías. ▪ Información de la propiedad dañada y/o perjudicada. - Se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición. - Si la contingencia ocurre en el trayecto hacia el sitio de disposición final, la empresa contratista se comunicará con Jefe de oficina del Titular quien en conjunto con encargado ambiental de empresa de transportes coordinará el retiro de material contaminado y la evaluación de los sitios donde se haya producido la contingencia. - No se efectuará acciones de contención sin los elementos de protección personal y recursos materiales de absorción mecánica de sustancias. El personal especializado establecerá las acciones de contención requeridas. - Una vez terminada la contingencia, el jefe de oficina del Titular elaborará un informe de la situación acontecida y dará aviso correspondiente a SEREMI de Salud, SEA y SMA. Además, se realizará lo siguiente: o Muestrear el suelo durante y posterior al evento y los alrededores del suelo contaminado para comparar los daños generados.

Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se actuará conforme lo establezca el Sistema de Gestión Ambiental de la empresa, el cual determinará el nivel de la emergencia y acciones de comunicación respectivas, dentro del marco legal. En cualquier caso, la activación de las acciones de emergencia deberá ser comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	-Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada -Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias -Anexo 3.5 de la Primera Adenda del EIA. Permiso Ambiental Sectorial 142.

Respecto a los impactos, es importante señalar que el Titula ha caracterizado, descrito y la condición de línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes tablas se resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental y también aquellos esfuerzos adicionales realizados en el contexto de la Adenda.

Tabla Levantamiento de información en terreno campañas EIA

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Hidrología e hidrogeología	Enero 2022	registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Suelo	28 de marzo y el 2 de abril del 2022	realización de calicatas para la caracterización y descripción en detalle de los sitios donde se construirá el Proyecto
Hongos y plantas	06 al 10 de diciembre de 2021	Identificar, describir y caracterizar la flora, vegetación, hongos y líquenes existentes en el Área de Influencia
	02 al 06 de mayo del 2022	
	22 al 25 de agosto del 2022	
	06 al 10 de febrero del 2023	
Fauna	01 al 06 de diciembre, 2021	Caracterizar y determinar las especies de Fauna Terrestre que habitan en el Área de Influencia del Proyecto
	15 al 17 de marzo, 2022	
	02 al 07 de mayo, 2022	
	18 al 23 de agosto, 2022	
	07 al 12 de febrero, 2023	
Ecosistemas acuáticos continentales	22 y 24 de marzo de 2022	caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto
	16 y 18 de agosto de 2022	
	10 y 13 de enero de 2023	
Arqueología	01-08 de mayo 2022	Realizar una evaluación arqueológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
	17-21 julio 2022	
	21 de enero 2022	

Paleontología	3, 4, 5 y 6 de mayo de 2022	Realizar una evaluación paleontológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Componente	**Campaña de terreno**	**Objetivo**
Paisaje	17 al 23 de enero 2022 9 al 13 de marzo 2022 12 y 13 de septiembre de 2022	Descripción de los atributos biofísicos del paisaje
Turismo	enero y marzo de 2022	Identificar y describir los atractivos, circuitos y destinos turísticos, así como las ZOIT que se encuentren en el Área de Estudio del Proyecto.
Usos del territorio	17 al 23 de enero de 2022 9 al 13 de marzo de 2022	Describir y caracterizar los actuales y potenciales usos del territorio donde se emplazará el Proyecto

Fuente: XPE Consult.

Tabla Levantamiento de información en terreno campañas Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional

Componente	**Campaña de terreno**	**Objetivo**
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023 20 y 21 de noviembre de 2024 12 al 15 de agosto 2025	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA

Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y
Componente	**Campaña de terreno**	**Objetivo**
	8 al 10 de enero 2024	culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
	9 y 10 de marzo año 2024	
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
	25 al 29 de noviembre 2023	
	8 de diciembre 2023	
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis
	30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	
	16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023	
	17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023	
	17 de abril de 2024 al 19 de abril de 2024	
	24 de abril y 03 de mayo del 2024	
	18 al 21 de noviembre 2024	
	7 al 11 de enero de 2025 y 17 al 18 de enero de 2025	
	25 al 31 de agosto de 2025	
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
	10 al 13 de diciembre de 2025	
	7 de enero al 9 de febrero de 2025	Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea

Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Fuente: XPE Consult.

Como es posible observar en las tablas anteriores, se ha realizado un levantamiento ambiental y social completo para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley 19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley 20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. 40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas para mitigar el impacto:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce:** Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares:** Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros.
- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra:** Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática:** Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

En este sentido el Proyecto reconoce la generación de impactos, lo que ha quedado establecido en el expediente de evaluación ambiental del mismo, el cual se puede visitar en el siguiente enlace:
https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expedien te=2159460415

Observación: En relación al Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías se solicita informar el detalle de sus características y la capacidad instalada del sistema de almacenamiento (en MW), especificando el tipo de baterías que se proyecta utilizar y las medidas que se adoptarán para disminuir los riesgos inherentes a su utilización. Además, se solicita al titular que indique de qué forma minimizará

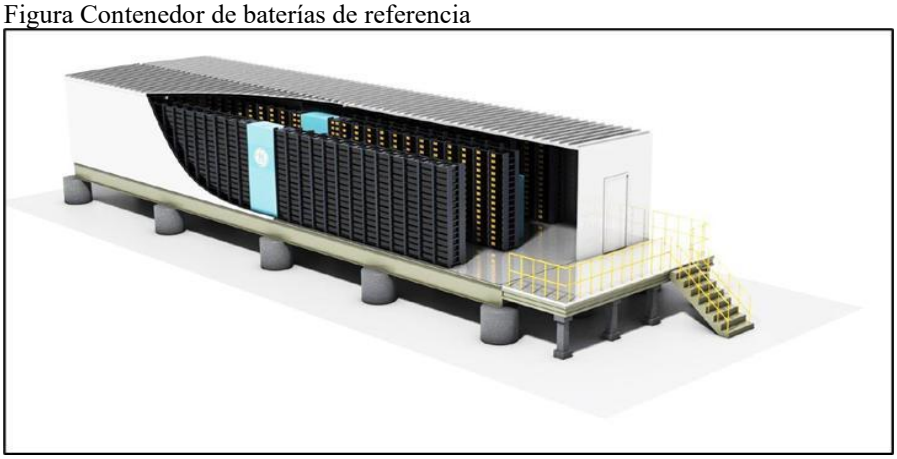
los riesgos describiendo los mecanismos de control de seguridad que se incorporarán en el sistema para evitar incrementos de la temperatura interna de las baterías que pueden propiciar incendios o una eventual liberación de gases.

Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Sistema de Almacenamiento de Energía con Baterías (BESS - Battery Energy Storage System, por su sigla en inglés), corresponde a un sistema de almacenamiento de energía en baterías del tipo ion-litio de una capacidad de almacenamiento de 170MW/800MWh el cual se instalará en la misma área de 2,37 ha destinada para la Instalación de Faena 2, (zona de Subestación Eléctrica) una vez que esta sea desmantelada.

Los módulos de almacenamiento consisten en contenedores marítimos que, en su interior, contienen un conjunto de racks de baterías y un sistema de refrigeración, tal como se presenta en la figura a continuación.

Figura Contenedor de baterías de referencia



Fuente: Elaboración propia

Los componentes principales de este sistema son:

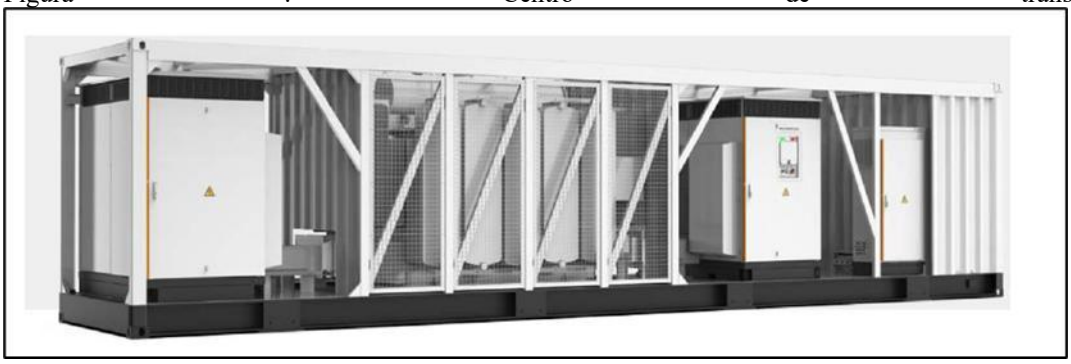
Baterías: Las baterías son el módulo de almacenamiento, son el componente principal del sistema, los que se utilizan para almacenar la energía generada. Las baterías serán del tipo ion-litio.

Inversor: Es un componente importante en el sistema, corresponde al módulo de inversión/conversión DC/AC, ya que se encarga de convertir la corriente continua (DC) de las baterías en corriente alterna (AC) que se utiliza en la red eléctrica, también se encarga de controlar la carga y descarga de las baterías para garantizar la eficiencia y seguridad del sistema.

A su vez, los módulos de conversión AC/DC consisten en contenedores marítimos que, en su interior, contienen los equipos de control, electrónica de potencia y transformador de poder como se observa en la figura siguiente.

Los centros de transformación se encargarán de transformar el nivel de tensión y sistema de energía eléctrica para asegurar la carga de baterías, así como la inyección a la red de la energía acumulada en las mismas, cuando el SEN lo requiera.

Figura . Centro de transformación



Fuente: Elaboración propia

Controlador: El controlador es otro componente clave de este sistema, se encarga de monitorear la carga y descarga de las baterías y de controlar el flujo de energía en el sistema. Éste puede ser programado para optimizar el uso de la energía almacenada en las baterías y para garantizar la seguridad del sistema.

Sistema de refrigeración: Para mantener la temperatura adecuada en las baterías dado el calor que estas generan durante la carga y descarga, el sistema BESS también incluye un sistema de refrigeración. Un sistema de refrigeración adecuado puede prolongar la vida útil de las baterías y mejorar la eficiencia del sistema.

Sistema de gestión de la energía (EMS): Este sistema se encarga de controlar y monitorear el flujo de energía en el sistema. El EMS puede ser utilizado para optimizar el uso de la energía almacenada en las baterías y para garantizar la eficiencia y seguridad.

Sistema de protección y seguridad: El sistema BESS incluye un sistema de protección y seguridad que se encarga de garantizar la seguridad del sistema en caso de fallas o problemas en éste. Puede incluir sistemas de sobrecarga, cortocircuitos, y sistemas de extinción de incendios. Cabe destacar que este sistema cumplirá con las certificaciones internacionales de seguridad relevantes para este tipo de sistemas (ej. Norma UL9540 o equivalente).

Conforme lo anterior, los mecanismos de control que incorpora el sistema para evitar incrementos de la temperatura interna de las baterías que pueden propiciar incendios o una eventual liberación de gases, corresponde al sistema de refrigeración y al sistema de protección y seguridad antes descritos.

Adicionalmente, para el mantenimiento tanto del parque ya sea aerogeneradores y otras instalaciones, la subestación y su línea de transmisión, se considera que esta se pueda realizar dos (2) veces al año, donde se considera que la duración de estas mantenciones dure dos semanas. Los profesionales encargados, contaran con experiencia en el rubro, previamente hecho un proceso de selección y capacitación para el manejo del proyecto en la fase de operación correspondiente al mantenimiento en el Parque eólico. El objetivo es contar con profesional altamente capacitado y que cumpla con los estándares de mantención para el correcto funcionamiento de las partes y obras del presente proyecto.

Para las labores administrativas y de mantenimiento de todas las obras del Proyecto se realizará en una jornada laboral será de lunes a domingo en horario diurno, de acuerdo con la legislación vigente. Eventualmente se implementará un turno en horario nocturno, sujeto a las restricciones de desmontaje debido al viento.

Durante la fase de operación del Proyecto, se realizarán mantenciones preventivas de los equipos e instalaciones de forma continua. Esta comprende la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. Los intervalos de lubricación estándares se presentan a continuación, en la tabla siguiente.

Tabla Intervalos de lubricación estándares

Sistema	**Intervalo de recambio**
Transmisión	Cambio de Aceite cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Sistema hidráulico	Cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.

Descanso álabe y rotor principal	Cada 1 año.
Sistema de enfriamiento	Cada 1 año, cambio de líquido refrigerante.

Fuente: XPE Consult

Adicionalmente, se hará una mantención correctiva que incluye a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas, según observaciones registradas en inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del Parque Eólico, del Sistema BESS, como de la Línea de Transmisión.

Observación: Los aerogeneradores se colocan, generalmente, en puntos elevados y, como deben ser más altos que los obstáculos que los rodean, suelen constituir los puntos de descarga de electricidad estática durante las tormentas ¿Qué planes de emergencia tiene el titular, al respeto?

Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En caso de tormentas y vientos fuertes, se indica que los aerogeneradores se diseñan para funcionar generando electricidad a partir de una velocidad mínima de 3 m/s y máxima de 25 m/s, impidiendo su funcionamiento en condiciones extremas para cuidar la estructura y evitar daños a sí misma. Para ello, se cuenta con un sistema de control automático, el cual permite controlar y monitorear su funcionamiento (dirección y velocidad del viento) indicando en qué momento el aerogenerador debe ser conectado y desconectado con el fin de protegerse el mismo y sus alrededores. Por consiguiente, cada aerogenerador posee una lógica de protección frente a un aumento de viento significativo, desconectando la unidad y parando su generación, también conocidos como sistemas de corte o detención automático.

Con respecto a los eventos meteorológicos extremos como las tormentas eléctricas, en el capítulo 8 del EIA, actualizado en el Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional, se presenta el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, que considera los pasos y procedimientos para prevenir algún tipo de contingencia o, en su defecto, controlar una situación de emergencia, que se pueda presentar durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto Parque Eólico El Rosal. En específico para el riesgo de eventos meteorológicos extremos se considera lo siguiente:

Riesgo de Evento Meteorológico Extremo	
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	a. <u>Lluvia y vientos Intensos</u> • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área para revisar su estado. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • En las instalaciones del Proyecto se habilitarán zonas de seguridad para eventos de lluvias intensas, las cuales contarán con una adecuada señalización y oportuna información de su ubicación a los trabajadores. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a lluvias y vientos intensos y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • En caso de inestabilidad climática por lluvia intensa y vientos, todo el personal deberá resguardarse en zonas seguras definidas. • En caso de prever eventos de fuertes vientos, se detendrán todas las actividades de trabajo en altura. b. <u>Tormenta eléctrica</u>:

	• Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a tormentas eléctricas y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles En caso de inestabilidad climática por lluvias y/o vientos fuertes, y/o tormenta, el personal deberá tomar las siguientes medidas concretas: • El personal al momento de detectar el pronóstico meteorológico o la alerta de acuerdo al sistema de alertas (rojo-amarillo-verde), debe informar inmediatamente al Jefe del área. • El Jefe de área indicará la detención todas las actividades que se estén realizando, incluyendo todas las maquinas en funcionamiento. • Si la situación lo amerita se deberá disponer a los trabajadores en zonas seguras y alejadas del contacto con el agua y elementos eléctricos.
Forma de control y seguimiento	• Registro de charlas de inducción a los trabajadores sobre los procedimientos ante eventos meteorológicos extremo y las zonas de seguridad. • Funcionamiento del sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde). • Registro de las inspecciones a las instalaciones eléctricas del proyecto. • Estado de las zonas de seguridad y vías de evacuación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- El personal al momento de detectar la contingencia debe informar inmediatamente al jefe del área. - Se activará el procedimiento de evacuación hacia las zonas de seguridad definidas en las instalaciones del proyecto, alejadas de cauces y zonas susceptibles de inundación. - Prohibición del uso de equipos y/o instrumentos eléctricos al interior de todas las dependencias durante un evento climático, ordenando además que el personal se mantenga alejado de puertas, ventanas, pilares o estructuras metálicas. - Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones del personal entrenado. - Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que cambie la alerta a verde o similar. - Ante desbordes o inundaciones por lluvias extremas, se procederá a contener la emergencia mediante el encauzamiento de las aguas y posterior desvío a los puntos más bajos donde pueda escurrir en forma natural o gravitacional. - Se evitarán los desplazamientos en vehículos y, en caso de que se use el vehículo, se desplazará por carreteras principales y autopistas. Si se tienen problemas de visibilidad, es mejor estacionar el vehículo en un lugar seguro. En el caso de que el vehículo quede “atrapado" por el agua en la carretera, se recomienda apagar las luces y abandonar el vehículo, por el riesgo de aluviones. - Para disminuir la velocidad de la inundación se utilizará sacos de arena y se habilitarán barreras de contención con materiales adecuados para ello. - Una vez finalizada la emergencia se analizará la situación e instalaciones a fin de regresar a obra de manera segura. - Mantener una comunicación con las comunidades cercanas a través del encargado de relacionamiento comunitario, quien dará aviso a las directivas de las juntas de vecinos pertenecientes al área de influencia del componente medio humano.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se generará un informe preliminar para ser entregado a la SMA antes de 24 horas de ocurrida la emergencia, para que esté en conocimiento de la activación del Plan de Emergencia. Se deberá enviar un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento

	Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Respecto a la generación de incendios derivados de tormentas eléctricas, se tiene que, el riesgo de incendio producto de la caída de un rayo es mínimo, esto porque los aerogeneradores cuentan con un sistema de protección contra rayos, el cual tiene como objetivo proteger a las unidades de los efectos de los rayos directos y cercanos. La turbina eólica está protegida contra los rayos mediante un sistema de transmisión que va desde los receptores de la góndola hasta la base a través de la cubierta, el marco y la torre, con lo cual se evita el paso de los rayos a través de los componentes sensibles a ello. El sistema eléctrico también tiene protección adicional contra sobretensiones. Todos estos sistemas de protección están diseñados para obtener un nivel de protección máximo de Clase I de acuerdo con las normas IEC.
No obstante, en caso de incendio, el Titular ha establecido la siguiente Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia:

Riesgo de Incendios	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto: • Se informará e instruirá a los trabajadores y personal técnico que participa en los trabajos, respecto de las normas de prevención, detección y supresión de incendios durante los trabajos. En este sentido, dicha información estará referida a los siguientes tópicos: o Advertencia sobre el uso y manipulación de agentes iniciadores de incendios. o Prohibición de encender fuego al interior del área del Proyecto y en las inmediaciones de este. o Establecer zonas de fumadores alejadas de las áreas con agentes iniciadores de incendios (bodegas SUSPEL, RESPEL, entre otros). o Empleo y uso de extintores, y su ubicación dentro del proyecto. o Indicación de las áreas específicas y medidas de resguardo para realizar las actividades de soldadura. o Instrucciones precisas sobre las acciones inmediatas a tomar en caso de originarse un incendio, tales como: forma de dar aviso, conocer las vías de evacuación y zonas seguras, detallar ubicación del siniestro y el tipo de material que es afectada por el fuego. • Las áreas donde se almacene material o sustancias de carácter combustible, contarán con extintores del tipo ABC, para un rápido control de un amago de incendio. • Todos los vehículos contarán con sus extintores según reglamentación. • Se contará con un sistema de detección de vigilancia (móvil u otro), que permita dar oportunamente aviso a los organismos pertinentes (CONAF, Bomberos, Carabineros, u otros), ante la presencia de focos de incendio, de manera de facilitar un combate rápido y oportuno. • Mantener orden o aseo en todos los lugares de trabajo, con especial énfasis en el interior y exterior de la bodega de RESPEL y bodega SUSPEL. • Las instalaciones eléctricas del proyecto deberán cumplir con lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y sus reglamentos vigentes, junto a

	todas aquellas Normas Técnicas, Oficios y Circulares emitidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) pertinentes. • Supervisión de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Instalación y mantención de extintores, cumpliendo las siguientes condiciones: o Los extintores serán sometidos a revisión y mantención a lo menos una vez al año y serán certificados por un laboratorio acreditado. o Los extintores estarán ubicados en lugares de fácil acceso y claramente identificados, libres de todo obstáculo. o En caso de que los extintores se encuentren dispuestos en la intemperie, se ubicarán en un nicho o gabinete que los proteja de cambios ambientales y que permita su retiro expedito. o Los trabajadores deben estar instruidos en el empleo y uso de extintores, y saber dónde se encuentran. <u>Incendios o amagos de incendios Forestales:</u> • Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas. • Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación. • Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto. • Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación. • Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo. • Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso. • Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego. • Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducción al personal sobre los riesgos de incendios y las medidas a tomar para prevenir incendios dentro de las instalaciones o incendios forestales. • Revisión de los protocolos de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Registro de revisión del estado y disposición de los dispositivos de seguridad, y de los extintores portátiles. • Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. • Verificar en terreno el orden y aseo de las instalaciones. • Registro de la revisión y el estado de las instalaciones eléctricas. • Verificar que los trabajadores no fumen en las áreas no autorizadas. • Verificar que los trabajadores no enciendan fogatas u otros fuegos. • Registro de la verificación de que las actividades en caliente o que generen chispas, cuenten con una liberación de área, de tal manera de asegurar la ejecución de las actividades en un medio controlado. • Registro de actividades de despeje de maleza en zonas cercanas a las áreas con agentes iniciadores de incendios.

	• Verificación en terreno de la implementación y el estado de los carteles y cercos dispuestos. • Registro de verificación del despeje y mantención de la vegetación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto: Ante un eventual incendio de las partes y obras del Proyecto, se procederá de la siguiente manera: • En todos los frentes de trabajo existirá un equipo de radio para dar aviso en caso de que ocurra un incendio y recibir las instrucciones para inicial el combate, cuando corresponda. • El personal deberá evacuar hacia Puntos de encuentro emergencias y/o áreas de resguardo de acuerdo a condiciones existentes. • El personal capacitado tratará de contener y extinguir el fuego utilizando los medios que se tengan disponibles, extintores y agua. • En caso de amagos eléctricos (grupo electrógeno, sala eléctrica, equipos eléctricos en general) utilizar extintor de CO2 en primera instancia, de lo contrario utilizar extintor de PQS. No utilizar agua ni extintores de espuma a menos que los equipos o instalaciones hayan sido des energizados. • En caso de amagos por materiales combustibles comunes utilizar extintores PQS o red húmeda. • El responsable o encargado deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (Bomberos y/o CONAF). El aviso debe incluir antecedentes sobre el tipo de combustible que se está quemando (máquinas, insumos, otros), si existen personas atrapadas y cualquier otro dato importante. Se dará aviso a las porterías involucradas, para su control de acceso. • Una vez reunidos en el Punto de encuentro de emergencias se realizará un recuento de trabajadores y una coordinación de los pasos a seguir ya sea, retorno ordenado hacia los puestos de trabajo, abandonar el área o rescate de víctimas, todo esto bajo el liderazgo del Jefe de la Emergencia y/o quien este designe. • En caso de haber lesionados, se deberá actuar según lo establecido en este Plan para accidentes laborales. • En caso de daños a instalaciones eléctricas o cañerías, deberá señalizarse el riesgo, cerrar interruptores o válvulas de alimentación y bloquear con los dispositivos de bloqueo (tenaza, candado y tarjeta). • El personal no podrá acercarse a las áreas siniestradas, si es que no cuenta con la autorización correspondiente. • Se registrará el accidente en formulario previamente definido. Incendio Forestal: En caso de ocurrir un incendio forestal, se adoptarán las siguientes medidas: • El personal que se encuentre más cerca del incendio dará aviso de inmediato a la persona encargada de coordinar las comunicaciones y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo de combustible que se está quemando, cantidad de combustible y recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso al lugar, estimación de las superficies afectada hasta ese momento, topografía del lugar, condiciones meteorológicas locales, especialmente dirección y fuerza del viento; • La persona encargada de las operaciones comunicará de inmediato a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes, con el objeto de que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a realizar las evaluaciones necesarias; • El personal encargado de las faenas que primero llegue al lugar del incendio organizará a su personal para el combate del incendio en el caso que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atenta a instrucciones; y si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio de esta institución.

Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	-En caso de que se configure algún riesgo ambiental, en un plazo no mayor a 24 horas de ocurrido el evento, se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes. -Se dará aviso a las autoridades competentes en caso de ser necesario, CONAF, Carabineros, Ambulancia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación: De acuerdo a los últimos eventos meteorológicos relacionados con precipitaciones extremas y derivando en zonas inundadas ¿De qué forma el proyecto abordará dichos eventos y cuál será su relación con la comunidad, toda vez que se prevé que el proyecto intervenga cauces y realice movimientos de tierra? Se le solicita incluir en su plan de emergencia y contingencia canales de comunicación con las comunidades cercanas.

Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Con respecto a los eventos meteorológicos extremos que puedan generar inundaciones o desbordes de cauces, producto de precipitaciones extremas, en el capítulo 8 del EIA, actualizado en Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional, se presenta el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, que considera los pasos y procedimientos para prevenir algún tipo de contingencia o, en su defecto, controlar una situación de emergencia, que se pueda presentar durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto Parque Eólico El Rosal. En específico para el riesgo de eventos meteorológicos extremos se considera lo siguiente:

Riesgo de Evento Meteorológico Extremo	
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	a. <u>Lluvia y vientos Intensos</u> • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área para revisar su estado. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • En las instalaciones del Proyecto se habilitarán zonas de seguridad para eventos de lluvias intensas, las cuales contarán con una adecuada señalización y oportuna información de su ubicación a los trabajadores. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a lluvias y vientos intensos y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • En caso de inestabilidad climática por lluvia intensa y vientos, todo el personal deberá resguardarse en zonas seguras definidas. • En caso de prever eventos de fuertes vientos, se detendrán todas las actividades de trabajo en altura. b. <u>Tormenta eléctrica</u>: • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto.

	• Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a tormentas eléctricas y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles En caso de inestabilidad climática por lluvias y/o vientos fuertes, y/o tormenta, el personal deberá tomar las siguientes medidas concretas: • El personal al momento de detectar el pronóstico meteorológico o la alerta de acuerdo al sistema de alertas (rojo-amarillo-verde), debe informar inmediatamente al Jefe del área. • El Jefe de área indicará la detención todas las actividades que se estén realizando, incluyendo todas las maquinas en funcionamiento. • Si la situación lo amerita se deberá disponer a los trabajadores en zonas seguras y alejadas del contacto con el agua y elementos eléctricos.
Forma de control y seguimiento	• Registro de charlas de inducción a los trabajadores sobre los procedimientos ante eventos meteorológicos extremo y las zonas de seguridad. • Funcionamiento del sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde). • Registro de las inspecciones a las instalaciones eléctricas del proyecto. • Estado de las zonas de seguridad y vías de evacuación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- El personal al momento de detectar la contingencia debe informar inmediatamente al jefe del área. - Se activará el procedimiento de evacuación hacia las zonas de seguridad definidas en las instalaciones del proyecto, alejadas de cauces y zonas susceptibles de inundación. - Prohibición del uso de equipos y/o instrumentos eléctricos al interior de todas las dependencias durante un evento climático, ordenando además que el personal se mantenga alejado de puertas, ventanas, pilares o estructuras metálicas. - Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones del personal entrenado. - Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que cambie la alerta a verde o similar. - Ante desbordes o inundaciones por lluvias extremas, se procederá a contener la emergencia mediante el encauzamiento de las aguas y posterior desvío a los puntos más bajos donde pueda escurrir en forma natural o gravitacional. - Se evitarán los desplazamientos en vehículos y, en caso de que se use el vehículo, se desplazará por carreteras principales y autopistas. Si se tienen problemas de visibilidad, es mejor estacionar el vehículo en un lugar seguro. En el caso de que el vehículo quede “atrapado" por el agua en la carretera, se recomienda apagar las luces y abandonar el vehículo, por el riesgo de aluviones. - Para disminuir la velocidad de la inundación se utilizará sacos de arena y se habilitarán barreras de contención con materiales adecuados para ello. - Una vez finalizada la emergencia se analizará la situación e instalaciones a fin de regresar a obra de manera segura. - Mantener una comunicación con las comunidades cercanas a través del encargado de relacionamiento comunitario, quien dará aviso a las directivas de las juntas de vecinos pertenecientes al área de influencia del componente medio humano.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se generará un informe preliminar para ser entregado a la SMA antes de 24 horas de ocurrida la emergencia, para que esté en conocimiento de la activación del Plan de Emergencia. Se deberá enviar un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Con respecto a los canales de comunicación con las comunidades cercanas, en el Capítulo 13 del EIA Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), actualizado en Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, se consideran los CAV denominados, Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción y Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Operación, cuyo objetivo es fortalecer los procedimientos internos de los contratistas del proyecto para generar una convivencia respetuosa con el entorno y desde ahí establecer canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia, por tanto ante la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos, estarán establecidos los canales de comunicación a fin de poder desarrollar las gestiones pertinentes con las comunidades vecinas.

Observación: Dado que pudiesen existir accidentes o derrames tales como: residuo, material, insumo, áridos, entre otros en caminos públicos, se solicita al titular incluir lo referente a la acción que debe realizar en caso de accidentes o derrames (residuo, material, insumo, áridos, entre otros) en caminos públicos de tuición MOP y agregar los teléfonos de emergencia de las instituciones pertinentes.

Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En caso de derrame de sustancias peligrosas y otros materiales en los caminos, el Titular ha implementado la siguiente medida de prevención:

Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas en Caminos Públicos	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte del proyecto por vías que son parte de la red de tuición del MOP.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- El personal que maneje los camiones o maquinarias será personal calificado, quienes contarán con licencia de conducir al día. - Al personal que maneje cambiones o maquinaria se les exigirá la licencia adecuada dependiendo del vehículo a usar. - Los vehículos que transporten maquinarias y/o materiales al área de trabajo contarán con las señalizaciones exigidas por la legislación vigente. - El transporte de combustible y otros materiales se realizará de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente. - Se instalará señalética de tránsito en los lugares que lo requieran (ej. sitios de entrada y de salida de camiones, desvíos etc.) lo cual será presentado para consideración de la Dirección de Vialidad antes de su instalación. - El titular instruirá al contratista para que los camiones y vehículos transiten en los caminos establecidos, además de respetar las velocidades para circular en los caminos a utilizar para el transporte de los insumos y materiales del proyecto - Todos los vehículos y maquinarias deberán estar en buen estado, y deberán contar con sus revisiones técnicas y de gases vigentes, así como sus permisos de circulación al día, tal como lo establece la normativa. - Se contará con un sistema de comunicación (radios, celulares), que permita la comunicación expedita con los distintos frentes de trabajo. - Para minimizar eventuales efectos ambientales derivados de fuga o derrame de combustible u otra sustancia peligrosa durante el transporte, se proveerá al personal a cargo de las herramientas y elementos de contención de derrames, tales como: o Almohadilla absorbente o Palas

	o Escobillones o Arena o producto similar para la absorción de producto o Recipientes o Guantes o Tambores vacíos - Contar con ficha de inspección de camiones o maquinarias, para evaluar que todo esté en perfectas condiciones para el traslado del combustible, petróleo u otros. - Se mantendrá un registro (ficha) indicando la información respecto de las características del derrame (fecha, lugar, producto derramado, cantidad estimada, medidas para solucionarlo, nombre del trabajador a cargo etc.). Entregar información oportuna a los encargados de la empresa.
Forma de control y seguimiento	- Registro de las charlas firmada por los asistentes. - Registro de licencia de conducir de todos los conductores. - Registro de mantenciones realizadas a vehículos y maquinaria. - Ficha de inspección de camiones o maquinarias. - Registro (ficha) indicando la información respecto de las características del derrame (fecha, lugar, producto derramado, cantidad estimada, medidas para solucionarlo, nombre del trabajador a cargo etc.).
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de que se produzca un accidente en el transporte, actuar del siguiente modo: - Recopilar información sobre el accidente ocurrido (mediante la colaboración del personal presente en la zona): • Instalaciones o vehículos involucrados. • Sustancias involucradas y peligrosidad de las mismas. Si las sustancias involucradas están clasificadas como Sustancias Peligrosas, el conductor del vehículo dispondrá de Hoja de Datos de Seguridad para Transporte para dichas sustancias. • Situación de los vehículos accidentados y de los insumos y/o sustancias transportadas. • Personas afectadas. • Servicios de emergencia que han sido avisados (Carabineros, Bomberos, SAMU, etc.). - Una vez evaluado el escenario, la empresa transportista se comunicará con Jefe de oficina del Titular quien en conjunto con encargado ambiental de empresa de transportes coordinará el retiro de material contaminado - Realizar el aseguramiento del área. Para ello se debe establecer un perímetro y estabilizar el vehículo accidentado en posición de seguridad. - En caso necesario, controlar el derrame de combustible o de sustancias peligrosas, mediante barreras de contención y absorción de las sustancias. Usar EPP adecuados para la tarea. - Verificar que existe una línea cargada de agua o extintor portátil, aunque no exista fuego en el momento. - En caso de que haya heridos, asegurar el vehículo antes de ingresar a atender a los pacientes. No mover el vehículo, no intentar voltearlo, tirarlo o arrastrarlo con los pacientes adentro. - Estabilizar y extraer a los pacientes en presencia de personal médico o paramédico. - En caso de ser necesario, se procederá a la limpieza y retiro de los residuos no peligrosos, los que serán enviados al área de acopio. - Una vez controlada la situación de emergencia, el Jefe de Emergencia informará del hecho al Director de Emergencia, decretando éste el final de la misma. Adicionalmente, en caso de generarse un accidente en camino público se procederá de la siguiente forma:

	- Se dará aviso a la Dirección Regional de Vialidad de la región del Biobío sobre el incidente ocurrido o, en su defecto, a la empresa concesionaria. - Se desarrollará una evaluación de los daños al momento de que ocurra un accidente, a través de las siguientes actividades: • Se registrará el lugar (coordenadas geográficas en UTM WGS84) y la hora de ocurrencia. • Se determinará daños en los vehículos implicados en el accidente, vías de circulación, insumos o residuos transportados, entre otros. • Se determinará costes asociados a los daños ocasionados, así como los servicios solicitados por ello. • Se desarrollarán acciones de reparación pertinentes. • Se elaborará un informe que incluya la evaluación de daños y las acciones de reparación efectuadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La comunicación entre la instalación y las entidades externas de ayuda será por vía telefónica y responsabilidad del Administrador de la instalación. Si la vía telefónica es inoperante, se utilizará teléfono celular / satelital. Esta comunicación se hará a los organismos como: • Carabineros y bomberos. • En caso de ocurrencia de un accidente en caminos de uso público, se comunicará con la Dirección Regional de Vialidad de la región del Biobío o, en su defecto, la empresa concesionaria de la ruta. Por otro lado, la activación de las acciones de emergencia deberá ser comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Además, en relación a la carga sobredimensionada a ser transportada, se utilizará la red de caminos públicos existentes en la región y estas piezas llegarán al país desde el lugar de origen del proveedor al Puerto de Lirquén. De esta manera, el recorrido a efectuar desde el Puerto de Lirquén (ubicado en Penco, Concepción, Biobío) comprende las rutas: 150, 152 y ruta 5 hasta los accesos del Proyecto.

Al respecto, y con la finalidad de reducir su impacto en el recorrido completo, se indica que se tomarán todas las medidas relacionadas con el tránsito por vías públicas de este tipo de carga, en particular, la planificación y coordinación con Carabineros de Chile con el objetivo de desarrollar esta actividad fuera de horas punta, de manera de no afectar el normal desplazamiento vehicular como peatonal en el área circundante al lugar de descarga y de la comunidad en general (Manual de Autorizaciones para Transportes Especiales, Versión año 2018, Res Ex. 5168/2018 de Ministerio de Obras Públicas) y se contará con los permisos respectivos por parte de la Dirección de Vialidad, junto con lo anterior, se elaborará un plan de trabajo enfocado propiamente al traslado de los aerogeneradores desde el punto de inicio hasta el punto de destino. Este plan de trabajo describirá la logística a utilizar incorporando los medios físicos que sean necesarios con la finalidad de permitir dar seguridad a los demás usuarios de la vía y se espera, ver la factibilidad de que el transporte de estos aerogeneradores se haga fuera de las horas punta de manera de no afectar los tiempos de viaje de los demás usuarios de la vía.

Finalmente, frente a situaciones de contingencias y/o emergencias, se implementará estrategia de comunicación mediante teléfonos celulares además de comunicación vía telefonía satelital en caso de ser requerido.

El supervisor o jefe del área afectada en conjunto con el encargado tienen la función de recibir y evaluar la magnitud de la emergencia, para actuar con medios locales o solicitar apoyo a organismos, según requerimiento.

En el caso de producirse una emergencia que genere una interrupción de las comunicaciones vía telefonía local y/o celular se implementará el uso de telefonía satelital. Luego, se efectuará una evaluación preliminar de la emergencia en base a lo que se definirá la necesidad de atención de primeros auxilios y ambulancias.

Finalmente, en función de la magnitud y naturaleza de la emergencia, el procedimiento de comunicación considerará dar aviso y solicitar apoyo (cuando corresponda) a las siguientes entidades.

Tabla Directorio telefónico de servicios de emergencia.

Entidad de Emergencia Ubicación		**Teléfono de Emergencia**
Carabineros	--	103
Delegación Presidencial Provincial de Biobío	Caupolicán Nº 410, Los Ángeles	(43) 2367920 (43) 2367923
Dirección Regional de Vialidad del MOP	Ricardo Vicuña 243, Los Ángeles	(43) 2532421
Superintendencia del Medio Ambiente	Avenida Arturo Prat 390, Concepción	(41) 2568364
SEREMI del Medio Ambiente	Barros Arana Nº 374, Concepción	(56-41) 2563674
SEREMI de Salud	Avda. Ricardo Vicuña 147, Los Ángeles	(43) 2332 543 (43) 2 332 522
Entidad de Emergencia Ubicación		**Teléfono de Emergencia**
CONAF Provincia Biobío	Avda. Manso de Velasco 275 Los Ángeles	130 (43) 2321086
ONEMI	Víctor Lamas 1030-Concepción	(56) 224018575
SAG	Ercilla 405, Los Ángeles	(43) 2313514 (43) 2322377
Urgencias Comuna Los Ángeles	Avda. Ricardo Vicuña 147	131 (43) 2336000
Bomberos Los Ángeles	Av. Ricardo Vicuña 410	132 (43) 313507 (43) 524135 (43) 524136
Carabineros Los Ángeles	Colón 108	133 (43) 2243024
Asociación Chilena de Seguridad	Av. Alemania 800	(41) 2401700
Central de Operaciones del Departamento de Prevención de Incendios Forestales	Avda. Manso de Velasco 275, Los Ángeles	(41)-2624029 (41)-2624024
Ruta Concesionada (Ruta del Bosque)	--	600 252 7000

Fuente: XPE Consult.

Observación: El titular informa que en caso de incendios o amagos de incendios forestales se señala que se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. ¿Cuál será la frecuencia de mantenimiento que se le dará a esta franja de seguridad?

Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se puede mencionar lo siguiente:

Incendios o amagos de incendios Forestales:
• Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas.
• Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación.
• Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto.
• Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación.
• Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo.
• Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso.
• Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego.
• Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".

Finalmente, señalar que el Titular ha establecido las siguientes medidas de prevención:
Medidas ambientales incorporadas en el diseño de ingeniería del Proyecto: Durante la etapa de ingeniería básica se incorporará gran parte de las medidas orientadas a prevenir y/o minimizar los riesgos asociados a este tipo de proyectos.
Verificar sistemáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable: Tanto el diseño de ingeniería como los programas de construcción considerarán el cabal cumplimiento de la normativa vigente aplicable en esta materia. Dicha normativa está referida a aspectos relacionados con las condiciones sanitarias y ambientales de los lugares de trabajo, accidentes y enfermedades, prevención de riesgos, salud y seguridad. En este contexto, el titular del Proyecto velará por que se cumpla cada una de las exigencias y condiciones que establece la ley.
Programas internos de control de riesgos y prevención de accidentes: El Titular exigirá a sus contratistas de obras un Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad, el cual será aplicado en todas las fases de desarrollo del Proyecto.

Observación: Debido a que somos un país sísmico, en el año 2010 hubo un terremoto con epicentro en nuestra región ¿En un eventual movimiento telúrico, hasta qué grados en escala Richter, soportarán los aerogeneradores del proyecto?
Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que El Titular realizó un Estudio de Peligros Geológicos, la cual se encuentra en el Anexo 3.7 del EIA, en el cual se evaluó:

- Peligro de Tsunami
- Peligro Sismológico
- Peligro Volcánico
- Remociones en Masa
- Áreas de inundación por condiciones climatológicas

A modo general, los resultados indicaron que, el peligro sísmico asociado a la zona regional corresponde a los terremotos subductivos que desencadenan megaterremotos mayores a Mw=8.0, este peligro posee carácter permanente de los cuales no se puede descartar su ocurrencia en el período de vida útil del Proyecto. No existen antecedentes, estudios o registros históricos, de la sismicidad local, debido a la ausencia de evidencias, sin

embargo, según las características del Proyecto se hace indispensable cumplir con la normativa sísmica (NCh2369.Of2003) para edificaciones industriales con la finalidad de disminuir el impacto de los eventos sobre la infraestructura.
Sin perjuicio de lo anterior, se debe tener en cuenta que en todo proyecto pueden existir riesgos de que ocurran accidentes de cualquier tipo, por lo que lo importante, es identificar aquellos riesgos y minimizarlos lo más posible. Por esta razón, cuando se diseñan y construyen aerogeneradores, se debe tener en cuenta la resistencia, el comportamiento estático y dinámico de los componentes y las propiedades de fatiga de los materiales empleados y de cómo actúan estos en todo el conjunto.
En este sentido hay una serie de normas asociadas al diseño de los aerogeneradores, entre las que destacan la **Norma UNE-EN IEC 61400-1** "Sistemas de generación de energía eólica", que establece los requisitos de diseño de aerogeneradores y parques eólicos. Esta norma constituye la base para el diseño, la fabricación, la instalación, la operación y mantenimiento de aerogeneradores, así como para el proceso de control de calidad asociado. Constituye, por tanto, una referencia técnica fundamental, utilizada por todos los fabricantes y empresas del sector eólico.
la norma UNE-EN IEC 61400-1 corresponde a una norma española que establece los requisitos para el diseño de aerogeneradores con el fin de garantizar su seguridad, fiabilidad y eficiencia en la generación de energía eólica, fue elaborada por el comité técnico CTN 206 Producción de energía eléctrica, cuya secretaría desempeña la Asociación Española de Normalización (UNE). Se aplica a aerogeneradores de todos los tamaños, incluyendo tanto instalaciones en tierra como en el mar. De esta manera, esta norma define los principios generales para el diseño estructural, mecánico, eléctrico y de control de los aerogeneradores y, en términos generales, aborda los siguientes alcances:

- Proporcionar criterios de diseño para aerogeneradores en diversas condiciones ambientales y operativas.
- Asegurar la resistencia estructural y funcionalidad en toda su vida útil.
- Definir las cargas mecánicas, eléctricas y ambientales que pueden afectar la operación de los aerogeneradores.

La norma UNE-EN IEC 61400-1 trata por lo tanto de la filosofía de la seguridad, la garantía de la calidad y la integridad de la ingeniería, y especifica exigencias para la seguridad de los aerogeneradores, incluyendo el diseño, la instalación, el mantenimiento y la operación.
Esta norma establece, por ejemplo, que los materiales utilizados en los aerogeneradores deben:

- Soportar cargas dinámicas debido al viento, vibraciones y rotaciones.
- Resistir la fatiga mecánica generada por miles de ciclos de carga y descarga.
- Ser compatibles con las condiciones ambientales (corrosión, humedad, temperaturas extremas).
- Cumplir con los estándares de calidad y pruebas para garantizar su seguridad. De esta manera, los materiales se evalúan según su:
- Resistencia estructural (cargas estáticas y dinámicas).
- Durabilidad y fatiga (vida útil prevista de más de 20 años).
- Tolerancia a impactos y defectos (inspecciones y pruebas de calidad).
- Compatibilidad con otros materiales (uniones y ensamblajes).

Observación: Dado que el proyecto se emplazará, totalmente, en territorio rural y el objetivo estratégico citado por titular es "Integrar plenamente al desarrollo a los territorios rurales", se le solicita al titular indicar, de manera clara, como el proyecto mejorará las condiciones en territorios rurales asumiendo la pérdida de estos espacios producto de la ejecución del proyecto.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se señala a la observante que para dar respuesta a esta observación, es relevante aclarar que *"Integrar plenamente al desarrollo a los territorios rurales"* corresponde a un objetivo de la **Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) Región del Biobío**, que a su vez se enmarca bajo el lineamiento estratégico *"Bienestar y*

condiciones sociales: Mejorar el bienestar de todos los habitantes de la región, promoviendo condiciones de equidad, seguridad, vida digna y cuidado medioambiental, con énfasis en la inclusión social y la integración de territorios rurales".

Al respecto, la ERD fue revisada en el Capítulo 11 del EIA "Relación con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional y Comunal", cuyo objetivo es determinar si el Proyecto se relaciona de alguna manera con las definiciones estratégicas, objetivos generales y específicos de las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo definidos para la Región del Biobío y para la comuna de Los Ángeles. De acuerdo al análisis desarrollado, **si bien el Proyecto no se relaciona con este objetivo, tampoco representa un impedimento para su desarrollo.**

Al respecto, es importante señalar que, si bien el Proyecto hará uso de territorios rurales, estos corresponden a sectores o predios de carácter privado. Además, el Proyecto no tiene compromisos asociados a inversión ni a ninguna otra temática porque es una iniciativa privada que no tiene vinculación con áreas de desarrollo que son de competencias o políticas del estado, como es el caso de la ERD.

No obstante, con el objetivo de lograr una inserción armoniosa del Proyecto en el territorio, el Titular ha adquirido el compromiso voluntario detallado en la siguiente tabla:

Tabla. CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • **Iniciativas de desarrollo local:** estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • **Acceso a Energías Renovables:** implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se

	puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. <u>Justificación:</u> La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	<u>Lugar</u>: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. <u>Forma</u>: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los

	encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento.	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación: Como se observa en el punto 11.3 Metodología, menciona como Instrumentos Locales solo el Plan de Desarrollo Comunal Los Ángeles 2019 - 2024 (PLADECO). El PDA Los Ángeles contempla una serie de medidas para lograr, en un plazo de 10 años, el cumplimiento de la norma primaria de calidad ambiental para MP10 respirable y a la norma primaria de calidad ambiental para MP2,5 respirable fino, todos estos factores se pueden ver incrementados e ir en contra de los fines del Decreto, al no ser considerados en el EIA. Por tal motivo, el titular debe incluir en el Capitulo 11 el cumplimiento del PDA, actualizar compromisos ambientales y presentar un plan de compensación de emisiones como lo indica el Decreto en el Artículo 48: "Desde la entrada en vigencia del presente decreto, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que generen directa o indirectamente emisiones respecto de su situación base, igual o superior a 1 ton/año de MP, deberá compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de las emisiones de la actividad o proyecto". Así también lo han hecho distintos proyectos que se han presentado ante el SEA, como el Plan de Compensación de Emisiones Atmosféricas del Proyecto "Quinta las Cruces" de Inmobiliaria Los Pellines S.A. o el programa de compensación de emisiones de la "Reubicación del Colegio Alemán de Los Ángeles".

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al Plan de Descontaminación de Los Ángeles, que fue establecido por el Decreto Supremo N°4, de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, este fue analizado en el Capítulo 10 Normativa Ambiental Aplicable del EIA, como se muestra a continuación:

	Decreto Supremo N°4/2017 MMA
Componente/Materia	**Aire y Emisiones Atmosféricas.**
Norma	**Decreto Supremo N°4/2017. Establece Plan de Descontaminación atmosférica para la comuna de Los Ángeles. Ministerio del Medio Ambiente.** En el Título VI del presente Decreto, se establece compensación de emisiones. Artículo 48.- Desde la entrada en vigencia del presente decreto, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al

	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que generen directa o indirectamente emisiones respecto de su situación base, iguales o superiores a 1 ton/año de MP, deberán compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de las emisiones de la actividad o proyecto. Para estos efectos, deberán presentar en la declaración o estudio de impacto ambiental, según corresponda, la siguiente información: a) La estimación anual de emisiones del proyecto, en la Fase de Construcción, Operación y Cierre, según corresponda, señalando el año y Fase en la cual se superará el umbral de emisión permitido. b) Estimación de emisiones a compensar por año y Fase del Proyecto o actividad sujeto a compensar. Deberán calcular e informar las emisiones de los contaminantes MP, MP10, MP2,5, CO, NOx, SO2, COV y NH3, entregando metodología y memoria de cálculo en sus anexos. Estas emisiones corresponderán a emisiones totales, es decir, directas e indirectas. Se entenderá por emisiones directas las que se emitirán dentro del predio o terreno donde se desarrolle la actividad, asociadas a la Fase de Construcción, Operación o Cierre. Se entenderá por emisiones indirectas las que se generen de manera anexa a la nueva actividad, como, por ejemplo, las asociadas al aumento del transporte. En el caso de proyectos inmobiliarios igualmente se considerarán emisiones indirectas las asociadas al uso de calefacción domiciliaria. En el caso de modificaciones de proyectos o actividades existentes, que deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se entenderá que constituyen la situación base del proyecto o actividad, aquellas emisiones que se generen en forma previa del ingreso al SEIA, y que estén debidamente autorizadas y/o acreditadas, o aquellas que se generen con posterioridad, si forman parte de un Programa de Compensación de Emisiones previamente aprobado.
Otros cuerpos legales	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que dará cumplimiento	Todas las Fases
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto generará emisiones de MP sobre 1 ton/año durante las fases de Construcción y Cierre producto de actividades asociadas a movimientos de tierra, tránsito de vehículos y funcionamiento de maquinaria pesada.
Forma de cumplimiento	Según se indica en el Artículo 49º del presente Decreto, se presentará un Programa de Compensación de Emisiones definitivo ante la Seremi del Medio Ambiente en un plazo menor a 60 días hábiles desde la obtención de las emisiones superiores a 1 ton/año de MP, deberá compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de las emisiones de la actividad o proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento está asociado a las siguientes actividades: Entrega de Programa de Compensación de Emisiones del Proyecto Parque Eólico El Rosal en un plazo no mayor a los 60 días hábiles desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) ante la SEREMI de Medio Ambiente. Aprobación del Programa de Compensación de Emisiones. Puesta en marcha del Programa aprobado.
Forma de control y seguimiento	Se entregará un informe a la Seremi del Medio Ambiente de la Región del Biobío, Superintendencia del Medio Ambiente, Municipalidad respectiva y a las autoridades pertinentes. Este informe contendrá registro de las actividades descritas en el Programa de Compensación de Emisiones, materiales utilizados y la ubicación georreferenciada de las obras que se realicen.

Institución Fiscalizadora	SEREMI de Medio Ambiente y Superintendencia del Medio Ambiente
Referencia del EIA	Capítulo 1 Descripción de Proyecto, Anexo 1.4 Estimación de Emisiones Atmosféricas y Anexo 2.4 de la Adenda Complementaria

Fuente: XPE Consult.

Si bien el Proyecto se encuentra emplazado al interior de una zona saturada, que cuenta con un Plan de Descontaminación Ambiental (PDA), se indica que los impactos negativos significativos sobre la salud de la población serán compensados, esto en consideración a que, el Titular se acoge a lo establecido por el Artículo N°48 y N°49 del D.S. N°4/2027 MMA, compensando en un 120 % de sus emisiones atmosféricas. Al respecto, es importante señalar que para todas las fases del Proyecto se evaluaron los siguientes impactos asociados a la calidad del aire: **"aumento de la concentración ambiental de gases de combustión" y "aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5",** cuya jerarquización es no significativa, lo anterior se encuentra detallado en el **Anexo 2.2** de la Adenda Complementaria.

Si bien el Proyecto se encuentra emplazado al interior de una zona saturada, que cuenta con un Plan de Descontaminación Ambiental (PDA), se indica que los impactos negativos significativos sobre la salud de la población serán compensados, esto en consideración a que, el Titular se acoge a lo establecido por el Artículo N°48 y N°49 del D.S. N°4/2027 MMA, compensando en un 120 % de sus emisiones atmosféricas. Al respecto, es importante señalar que para todas las fases del Proyecto se evaluaron los siguientes impactos asociados a la calidad del aire: "aumento de la concentración ambiental de gases de combustión" y "aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5", cuya jerarquización es no significativa, lo anterior se encuentra detallado en el **Anexo 2.2** de la Adenda Complementaria.

Observación: Con relación a la Política Publica Regional de Conservación de la Biodiversidad 2022 – 2035. De acuerdo a lo indicado por el titular en cuanto a la relación analizada, se debe indicar que dicha relación es por mera intervención del proyecto sobre el componente natural citado, de acuerdo a esto se le solicita indicar medidas claras, más allá del mero cumplimiento de la obligación debido a su impacto significativo declarado, ¿Cómo el proyecto aportará de manera colaborativa al objetivo citado de la política pública de conservación de la biodiversidad? Es necesario traducir dichas medidas en un compromiso ambiental voluntario sobre conservación de la biodiversidad.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al Respecto, se indica que la relación que existe entre el Proyecto y este objetivo, es por la intervención del mismo sobre el componente citado, es decir, la fauna íctica. Por lo tanto, si bien no se implementarán planes, programas y/o proyectos para la preservación, conservación y restauración de la biodiversidad regional y, aunque la relación no es directa, el Titular ha propuesto medidas de mitigación relacionadas con el rescate y relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce. Estas medidas permitirán, además del rescate y relocalización de las especies, recolectar información de parámetros de interés en el estudio de especies. Dicho lo anterior, El Titular a continuación se presentan las medidas de mitigación para este impacto, las que fueron presentados en el Capítulo 7 del EIA actualizado en **Anexo 2.8** de la Adenda Complementaria:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce:** Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares:** Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los

cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros.

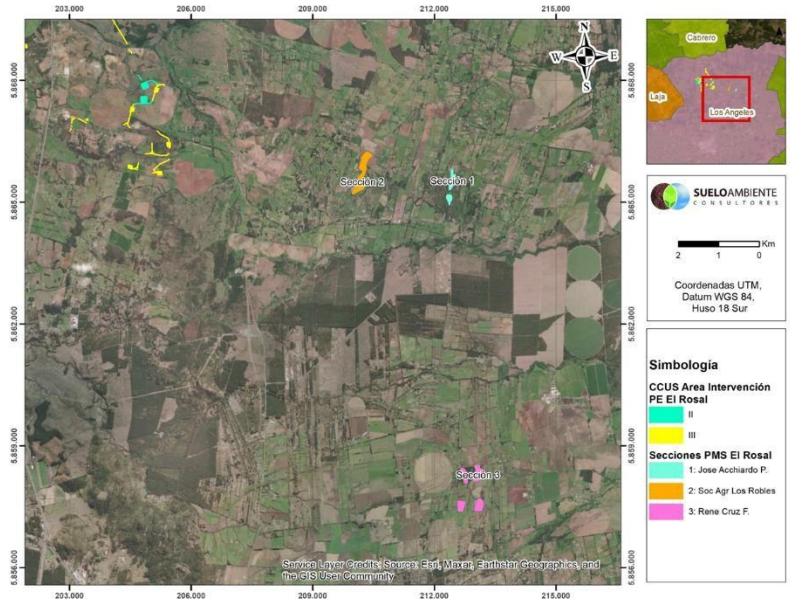
- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra:** Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática:** Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Todas las medidas mencionadas se encuentran descritas en detalle en el **Anexo 2.8** Actualización del Capítulo 7 de la Adenda Complementaria, las cuales incluyen los contenidos mínimos solicitados por la autoridad, tales como el tipo de medida; nombre, objetivo, descripción y justificación de la medida correspondiente; lugar, forma y oportunidad de implementación; y el indicador de cumplimiento.
Adicionalmente, el Titular ha propuesto Compromisos Ambientales Voluntarios que aportarán a la conservación de la biodiversidad, los que se mencionan a continuación:

Tabla . CAV-01. Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto

CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto	
Impacto asociado	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Efectuar actividades destinadas a mejorar la Capacidad de Uso de Suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional al área de suelos Clase III efectivamente intervenida por el Proyecto, mediante la ejecución de obras de drenaje que optimicen las condiciones actuales, pasando de la categoría de drenaje "pobremente drenado" a "imperfectamente drenado". Esta mejora permitirá reclasificar dichos suelos como Clase III, conforme a su nueva condición de drenaje y capacidad productiva. Descripción: Las labores de mejoramiento corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos. Se contemplan tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Justificación: Dado que la implementación del Proyecto requiere de acciones que generarán la pérdida de suelos con valor agrícola (clase III) por obras permanentes del Proyecto, se realizará un mejoramiento de clase de uso de suelos, desde clase IV a clase III. Lugar: Los predios seleccionados están ubicados en la comuna de Los Ángeles. La Clase de Capacidad de Uso de los suelos a mejorar es IVw4. La ubicación de los predios es presentada a continuación (para mayores antecedentes ver sección cartográfica del **Apéndice 1** del Anexo 2.9 de la Adenda).

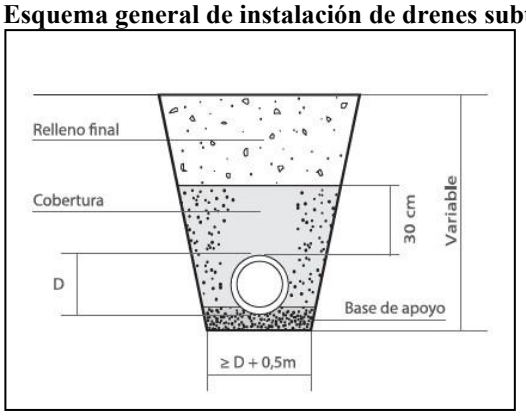
Ubicación de los predios a mejorar



Elaboración propia

Forma: Las labores de mejoramiento de la productividad corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos con tubo corrugado microperforado tipo Flexadren, a una profundidad de0,8 a 1,0 metros promedio, con una pendiente de 5 por mil. Los tubos se instalarán con una cama de material grueso, cubierto de gravilla y malla plástica o geotextil, con un espaciamiento de 35 a 60 metros en promedio, de acuerdo a las condiciones de cada suelo. Se contempla instalar tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La orientación de los tubos se hará en sentido perpendicular al flujo medido. Se considera instalar cámaras de inspección cada 200 a 300 mts aproximadamente, terminando el trazado de tuberías en una tubería colectora de salida no ranurada que conduzca el agua a una zanja colectora abierta existente en el campo.
El esquema general de la instalación de drenes subterráneo se presenta en la siguiente Figura.

Esquema general de instalación de drenes subterráneos cerrados.



La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas.
Se considera como parte de la implementación de la medida de mejoramiento, desarrollar nuevas mediciones y pruebas antes de la instalación, para tener un diseño ajustado a cada predio, que permita lograr el objetivo de pasar de la Clase de Pobremente drenado a Drenaje Imperfecto y permitir la reclasificación a Clase III, a la vez de bajar los niveles freáticos actuales a una profundidad de 70 cm

o mayor, para permitir una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso productivo de los suelos a mejorar.
Oportunidad: El cuadro presentado a continuación muestra gráficamente los tiempos y secuencia de labores consideradas para la ejecución del PMS del proyecto.
La planificación es tentativa y dependerá de las condiciones climáticas, de manera de asegurar el paso de maquinaria en condiciones de humedad de capacidad de campo o menor para evitar compactación en
las primeras estratas de suelo. También se considera la fecha de disponibilidad de los suelos luego de la cosecha de los cultivos presentes en ellos.
Se debe considerar que la fecha de inicio está supeditada a la obtención da la RCA favorable del proyecto, y la etapa de construcción del proyecto pudiendo extenderse hasta el primer año de operación.

Sección PMS	**Labor**	**Duración (meses)**	**Fecha Estimada Inicio (TrimestreAño)**	**Trimestre**		
				I-2027	**II-2027**	**III-2027**
1	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
2	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
3	Estudio de sitio y diseño detallado de	4	I-2027	X		

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>sistema de drenaje</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Instalación de Faena y despeje área instalación</td><td>0,5</td><td>I-2027</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje</td><td>2</td><td>II-2027</td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td></td><td>Nivelación Final</td><td>1</td><td>III-2027</td><td></td><td></td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>Los indicadores de cumplimiento se presentan en la siguiente Tabla:
<table>
<tr><th>Labor Mejoramiento Suelo</th><th>Objetivo</th><th>Indicador cumplimiento</th><th>Metodología</th><th>Intensidad Muestreo</th><th>Parámetro Aprobación</th><th>Meta</th></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td>Nivel freático inferior a 70 cm.</td><td>Instalación Sistema de drenaje artificial descrito en 38,74 ha</td><td>Registro fotográfico y memoria instalación</td><td>1 medición en cada sección al final de la instalación</td><td>Instalación de acuerdo a parámetros mínimos</td><td>100% de cumplimiento parámetros propuestos.</td></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td>Clase de Drenaje Imperfecto</td><td>Drenaje Imperfecto</td><td>Calicatas de observación nivel freático</td><td>1 muestras por cada 2 ha</td><td>Nivel freático inferior a 70 cm y clase drenaje imperfecto</td><td>100% muestras cumplen</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>En la etapa de ejecución del Plan de Manejo de Suelos, se entregará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) un informe preliminar que dé cuenta del estado inicial de los terrenos seleccionados y un cronograma actualizado de las labores a ejecutar, para facilitar las labores de supervisión en terreno del avance y calidad de la labor.

Posterior a la ejecución de las labores, se entregará al SAG y a la SMA un Informe Final de Ejecución con las labores de Mejoramiento de suelos, utilizando los indicadores finales descritos en este Plan de Manejo de Suelos, el cual será respaldado con descripción de calicatas y resultados de análisis de suelo. En este informe se incluirá un acta de entrega del sistema de drenaje al propietario, indicando sus características y detalles de construcción. Esta acta considera la firma de aceptación conforme del propietario.

Posterior al informe final de ejecución se entregará un informe anual durante los primeros 3 años de operación del proyecto en el que se demostrará que los suelos objetivo del compromiso voluntario se mantiene con una clase de uso III a través de descripción de calicatas, además de confirmar que el sistema de drenaje se encuentra funcional mediante el registro fotográfico.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación: Con respecto al LE2/ OE 3.3, se solicita al titular mejorar dentro de sus compromisos ambientales voluntarios el apoyo de alguna forma a las comunidades, organizaciones del área de emplazamiento del proyecto.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

A continuación, se presenta la actualización de los siguientes compromisos voluntarios, los cuales se encuentran en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional:

Tabla . CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • **Iniciativas de desarrollo local:** estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • **Acceso a Energías Renovables:** implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que

	se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación,

	Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento.	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación: Con respecto al LE2/OE 2.2 de los encadenamientos productivos y de los procesos de tercerización de servicios, se le solicita al titular garantizar que las empresas encadenadas al proyecto, sin importar la actividad realizada, cumplan al pie de la letra lo declarado y exigido al titular del proyecto durante la presente evaluación ambiental. Lo anterior con el objetivo de prevenir nuevos impactos no declarados producto de una operación deficiente en las tareas encomendadas.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se indica a la ciudadanía que el Titular, para asegurarse de que los subcontratos asociados al Proyecto, cumplan lo exigido en la evaluación ambiental y normativa vigente, lo establecerá como condiciones contractuales claras, esto quiere decir, que incluirá clausulas específicas que indiquen explícitamente los requisitos ambientales que deben cumplir, además los compromisos y CAV asociados a charlas de capacitación y concientización serán realizadas para trabajadores directos como contratistas, para asegurar que todos estén al tanto de las exigencias y normativas vigentes (Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional). Los CAV se detallan a continuación:

Tabla . Resumen de los Compromiso Ambientales Voluntarios

Compromiso	Código	Componente
Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto	CAV-01	Suelo
Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión	CAV-02	Fauna terrestre
Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)	CAV-03	Fauna terrestre
Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)	CAV-04	Fauna terrestre

Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)	CAV-05	Fauna terrestre
Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	CAV-06	Medio Humano
Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción	CAV-07	Medio Humano
Aporte local en la cadena de valor	CAV-08	Medio Humano
Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche	CAV-09	Medio Humano
Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	CAV-10	Medio Humano
Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación	CAV-11	Medio Humano
Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo	CAV-12	Medio Humano
Plan de Coordinación Vial	CAV-13	Medio Humano
Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)	CAV-14	Sombra intermitente
Monitoreo de nivel freático	CAV-15	Hidrogeología
Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración	CAV-16	Vibraciones
Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna	CAV-17	Ruido
Programa de Educación Ambiental	CAV-18	Biodiversidad
Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos	CAV-19	Campos electromagnéticos
Monitoreo de Ambientes Relevantes	CAV-20	Flora y vegetación

Fuente: Anexo 1.5. Adenda Excepcional

Observación: Con respecto al LE2/OE 2.1 en relación al compromiso señalado por el titular sobre "aporte local en la cadena de valor", se le solicita aclarar y detallar las acciones de las cuales serán beneficiadas las personas que habitan el territorio donde se emplazará el proyecto.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a los beneficios percibidos por la comunidad, el Titular ha dispuesto los siguientes compromisos ambientales, los cuales se encuentran descritos en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional, y que han sido citados en el presente documento:

- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.

- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.
- CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.
- CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche: Desde este espacio se pueden proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales.
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación: Mantener informadas respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto a las comunidades pertenecientes al AIMH.
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros.
- CAV-13 Plan de coordinación Vial: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático): Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año)
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración:

Garantizar el cumplimiento de la norma de referencia de vibraciones para los receptores R25 y R32 definidos en el Anexo 4.3 Estudio de Ruido y Vibraciones de la Adenda Complementaria.

Cabe mencionar que los compromisos antes mencionados se enmarcan bajo la "Política de Asociatividad ENGIE", la cual tiene como objetivo establecer los principios comunes de trabajo para aplicar en todos sus proyectos, construcciones y operaciones de ENGIE en Chile, frente a su relación con las comunidades. Estos principios se apoyan sobre el concepto de asociatividad y comunicación con las comunidades durante todo el ciclo de vida de las actividades; desarrollo (etapa actual de este proyecto), construcción y operación. La política de asociatividad de ENGIE en Chile se fundamenta en cuatro pilares:

Participación, diálogo y convivencia: Promover la participación de los actores locales de un territorio durante todo el ciclo de vida del Proyecto. Para ello, se realiza una sociabilización temprana del Proyecto, mesas y estrategias de trabajo y se mantiene contacto permanente en la zona. Asimismo, durante la fase de desarrollo, se cuenta con un proceso de evaluación socio ambiental en el territorio, informando permanentemente a todas las partes interesadas, respondiendo a sus dudas y considerando sus observaciones, incorporando cambios al Proyecto cuando corresponda.

Aporte local en la cadena de valor: Se lidera en el territorio un proceso de levantamiento de necesidades y oportunidades locales para empleo, emprendimiento y prestación de servicios que puedan utilizarse en las distintas etapas del Proyecto. Específicamente, levantando durante la etapa de desarrollo, un catastro de proveedores locales, profesionales afines, emprendedores y disponibilidad de trabajadores calificados y no calificados que podrían participar durante las distintas etapas del Proyecto. Se desarrollan planes de capacitación acorde a las necesidades del Proyecto y a las posibilidades locales para personas naturales, empresas locales y emprendedores con el objetivo que se incorporen como trabajadores y proveedores durante las distintas etapas del Proyecto.

Estas iniciativas se realizan en conjunto con la respectiva Municipalidad, autoridades regionales y nacionales. ENGIE privilegiará también alianzas con otras entidades públicas o privadas, que le permitan que el valor del Proyecto se potencie y traer los mayores beneficios posibles a la zona.

Iniciativas de desarrollo local: ENGIE se compromete a generar una serie de instancias con el objetivo de definir, en conjunto con los representantes de la comunidad y autoridades locales, iniciativas de desarrollo en beneficio del territorio. Dichas instancias pueden ser mesas de trabajo generales o temáticas, talleres especializados, fondos concursables u otras las que deben asegurar la representatividad del territorio. Estas instancias e iniciativas se trabajan con los representantes locales.
Acceso a la energía: ENGIE se compromete a promover el acceso a energía renovable a la comunidad, especialmente en la infraestructura pública local y/o comunitaria.
Para la implementación de estos pilares, ENGIE mantendrá una comunicación fluida (vía por definir que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), durante todo el desarrollo, construcción y operación del Proyecto, manteniendo siempre vías de comunicación cercanas y un representante de la compañía en el territorio.

De todas maneras, se presenta el detalle del CAV-08 en la siguiente tabla:

Tabla . CAV-08 Aporte local en la cadena de valor

CAV-08 Aporte local en la cadena de valor	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción, operación y cierre.
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Descripción: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos. Justificación: Necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Con un mínimo de dos (2) meses previos al comienzo de cada fase, se llevará a cabo un proceso de llamado a postulación de trabajo para las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Para lo anterior, el Titular elaborará un listado de cargos y servicios requeridos para cada una de las fases del Proyecto, y realizará la difusión del proceso de contratación. Dicha difusión entregará los requisitos técnicos y/o profesionales que deben cumplir los postulantes a las ofertas laborales. Se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al AI Medio Humano, lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Se trabajará con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la Municipalidad de Los Ángeles y las organizaciones sociales locales para obtener información respecto a qué habitantes de las entidades del AIMH deseen trabajar. Para esto se les entregará una ficha para que puedan presentar un currículum vitae abreviado, y sus expectativas laborales (rubro). Luego se sistematizarán para ser presentadas a las empresas contratistas cuando estas se presenten. Oportunidad: El proceso de selección comenzará con posterioridad a la obtención de la resolución de calificación ambiental, con un mínimo de 2 meses previo al comienzo de cada fase del Proyecto.

Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de los curriculum vitae y/o antecedentes recepcionados. - Contrataciones realizadas por el Titular, contratistas o subcontratistas (en caso de existir) para cada fase.
Forma de control y seguimiento.	- Registros de oferta laboral enviados a la OMIL. - Registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto. - Reporte del registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación: El proyecto al emplazarse en una zona rural de la comuna de Los Ángeles, genera la mayor parte de sus impactos (significativos y no significativos) sobre estos territorios, por lo que se le solicita al titular indicar, aclarar y detallar acciones que vayan a contrarrestar estos efectos o en ayuda del territorio donde se emplazará el proyecto para todas sus fases. Además, se solicita al titular indicar medidas concretas sobre los principios de este lineamiento "promover condiciones de equidad, seguridad, vida digna y cuidado medioambiental, con énfasis en la inclusión social y la integración de territorios rurales".

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se indica a la observante que para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).
Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce:** Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares:** Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su

hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros.

- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra:** Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática:** Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Todas las medidas mencionadas se encuentran descritas en detalle en el **Anexo 2.8** Actualización del Capítulo 7 de la Adenda Complementaria, las cuales incluyen los contenidos mínimos solicitados por la autoridad, tales como el tipo de medida; nombre, objetivo, descripción y justificación de la medida correspondiente; lugar, forma y oportunidad de implementación; y el indicador de cumplimiento.

Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación y que se encuentran descritos en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional, y que además van acorde al lineamiento "promover condiciones de equidad, seguridad, vida digna y cuidado medioambiental, con énfasis en la inclusión social y la integración de territorios rurales":

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y Relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH.
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche-Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibraciónCAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

Cabe destacar que todos los compromisos antes indicados se enmarcan bajo la "Política de Asociatividad ENGIE", la cual tiene como objetivo establecer los principios comunes de trabajo para aplicar en todos sus proyectos, construcciones y operaciones de ENGIE en Chile, frente a su relación con las comunidades. Estos principios se apoyan sobre el concepto de asociatividad y comunicación con las comunidades durante todo el

ciclo de vida de las actividades; desarrollo (etapa actual de este proyecto), construcción y operación. La política de asociatividad de ENGIE en Chile se fundamenta en cuatro pilares:
Participación, diálogo y convivencia: Promover la participación de los actores locales de un territorio durante todo el ciclo de vida del Proyecto. Para ello, se realiza una sociabilización temprana del Proyecto, mesas y estrategias de trabajo y se mantiene contacto permanente en la zona. Asimismo, durante la fase de desarrollo, se cuenta con un proceso de evaluación socio ambiental en el territorio, informando permanentemente a todas las partes interesadas, respondiendo a sus dudas y considerando sus observaciones, incorporando cambios al Proyecto cuando corresponda.

Aporte local en la cadena de valor: Se lidera en el territorio un proceso de levantamiento de necesidades y oportunidades locales para empleo, emprendimiento y prestación de servicios que puedan utilizarse en las distintas etapas del Proyecto. Específicamente, levantando durante la etapa de desarrollo, un catastro de proveedores locales, profesionales afines, emprendedores y disponibilidad de trabajadores calificados y no calificados que podrían participar durante las distintas etapas del Proyecto. Se desarrollan planes de capacitación acorde a las necesidades del Proyecto y a las posibilidades locales para personas naturales, empresas locales y emprendedores con el objetivo que se incorporen como trabajadores y proveedores durante las distintas etapas del Proyecto.

Estas iniciativas se realizan en conjunto con la respectiva Municipalidad, autoridades regionales y nacionales. ENGIE privilegiará también alianzas con otras entidades públicas o privadas, que le permitan que el valor del Proyecto se potencie y traer los mayores beneficios posibles a la zona.

Iniciativas de desarrollo local: ENGIE se compromete a generar una serie de instancias con el objetivo de definir, en conjunto con los representantes de la comunidad y autoridades locales, iniciativas de desarrollo en beneficio del territorio. Dichas instancias pueden ser mesas de trabajo generales o temáticas, talleres especializados, fondos concursables u otras las que deben asegurar la representatividad del territorio. Estas instancias e iniciativas se trabajan con los representantes locales.

Acceso a la energía: ENGIE se compromete a promover el acceso a energía renovable a la comunidad, especialmente en la infraestructura pública local y/o comunitaria.
Para la implementación de estos pilares, ENGIE mantendrá una comunicación fluida (vía por definir que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), durante todo el desarrollo, construcción y operación del Proyecto, manteniendo siempre vías de comunicación cercanas y un representante de la compañía en el territorio.
De esta manera el Titular ha incluido instancias donde estas temáticas pueden ser abordadas según lo requiera la comunidad.

Observación: Respecto al eje u objetivo estratégico, Incentivar la adaptación al cambio climático desde la Municipalidad, el titular del proyecto informa que "El proyecto se relaciona directamente con el presente objetivo específico dado que incorpora los criterios y pasos metodológicos de la nueva "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" (SEIA, 2023). Al respecto, se solicita al titular ampliar su análisis, aclarar y evaluar proponer actividades en la dirección correcta del PLADECO.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se indica a la observante que respecto al Eje estratégico *"Incentivar la adaptación al cambio climático desde la Municipalidad"*, donde uno de sus objetivos es *"Desarrollar iniciativas sustentables que ejecuten acciones concretas para la adaptación al cambio climático en la comuna"*, se indica que desde el punto de vista Municipal, el Proyecto no contempla ejecutar acciones que contribuyan a la formulación de planes o estudios de diagnósticos relacionados al cambio climático, por esta razón no existe una relación entre el Proyecto y este eje estratégico y sus objetivos. No obstante, tampoco impedirá su realización (para más detalle, ver actualización del Capítulo 11 del EIA en el **Anexo 2.8** de la Adenda).

Observación: En cuanto al compromiso ambiental "CAV-09 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Construcción", se solicita al titular informar el contacto del encargado de relacionamiento comunitario, por medio de un número de teléfono y/o correo, para que ante eventuales problemas relacionados con la construcción u operación del proyecto, se puedan canalizar las inquietudes de los vecinos y posteriormente dar una respuesta satisfactoria a ellos, todo esto debe ser verificable. Además, ¿El titular utilizará distintivos asociados a la empresa que permitan identificar los aerogeneradores, los camiones que son utilizados para la construcción del proyecto, como también al personal de la misma?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se informa a la observante que el Titular utilizará distintivos asociados a la empresa, que permitan identificar los aerogeneradores, los camiones y todos los vehículos que sean utilizados durante la construcción del Proyecto, así como también al personal que se encuentre trabajando durante las distintas fases del Proyecto.

Respecto a la canalización de las inquietudes de los vecinos y vecinas, el Titular dispondrá de diversos canales de comunicación fluida (vía por definir, que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), para que la comunidad pueda canalizar sus inquietudes y sugerencias. Estos canales estarán disponibles durante toda la etapa de construcción y se mantendrán durante la vida útil del Proyecto.

También existirá en la localidad una Mesa de Participación y Transparencia que donde los representantes vecinales se reunirán de manera periódica con representantes de la empresa. Este será un espacio de coordinación donde la empresa informará de los avances del Proyecto y la comunidad podrá expresar sus dudas y solicitar información. Adicionalmente la empresa cuenta con un canal de denuncia disponible para que cualquier persona canalice sus denuncias.

Asimismo, durante todas las etapas del Proyecto los vecinos podrán contactar directamente al Encargado del Relacionamiento Comunitario quien estará disponible para recibir las diversas dudas y sugerencias de los vecinos. Una vez que el Proyecto obtenga la RCA, se habilitará un número de teléfono y/o correo electrónico para que el Encargado sea fácilmente contactado.

Se informa a la observante que el CAV-09 mencionado en su observación ha cambiado para la Adenda excepcional, ahora siendo el CAV-11, y a continuación se presenta en detalle:

Tabla CAV-11 Protocolo convivencia respetuosa durante operación

	CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción y operación

Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH en monitoreo de los niveles freáticos en etapa de construcción y respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto durante la etapa de operación. Descripción: Mediante reuniones periódicas con las comunidades y organizaciones comunitarias pertenecientes al AIMH se presentarán los resultados obtenidos de los monitoreos mediante materiales visuales claros y comprensibles que muestren los datos recopilados durante los monitoreos de niveles freáticos, de ruido y efecto sombra intermitente en la etapa correspondiente. Se explicarán los resultados de manera objetiva y transparente, resaltando cualquier tendencia significativa, cambio o hallazgo relevante. Se facilitarán las sesiones con instancias de preguntas y respuestas donde los residentes puedan expresar inquietudes y compartir sus experiencias. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en la voluntad del Titular de mantener la comunicación constante con las comunidades aledañas al Proyecto e informar del cumplimiento ambiental para las componentes de agua subterránea, ruido y efecto sombra.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto. Región del Biobío. Forma: Mediante los canales de comunicación establecidos entre comunidades y Titular se presentarán los resultados del Monitoreo del nivel freático, Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto, así como la metodología utilizada para tales efectos, según corresponda a cada caso. Oportunidad: Durante la fase de construcción (nivel freático) y durante la fase de operación (sombre intermitente y ruido) los resultados se informarán de manera semestral.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de asistencia a reuniones de información con comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto.
Forma de control y seguimiento.	Reporte anual a la Superintendencia de Medio Ambiente con la información entregada a las comunidades pertenecientes al AIMH respecto de los resultados obtenidos de los monitoreos de nivel freático en construcción y de ruido y efecto sombra intermitente en operación.

Fuente: Anexo 1.5. Adenda excepcional

Finalmente, se informa que el Titular ha adquirido el siguiente Compromiso Ambiental Voluntario, el cual se encuentra en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional:

Tabla CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo.

CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo	
Impacto asociado	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros. Descripción: Se mantendrá un sistema permanente de registro de reclamos, denuncias y/o sugerencias, mediante un sistema web, así como un plan de trabajo con la comunidad aledaña correspondiente a instancias permanentes de retroalimentación. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en establecer un canal de comunicación con la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se instalará un buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias a un costado de la caseta de guardia del parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación. Forma: Se implementará un buzón de carácter permanente en el acceso al parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación, este permitirá depositar reclamos, sugerencias y/o denuncias, serán retirados e incorporados por el titular cada 15 días, en caso de existir.

	Figura: buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias, referencial  Fuente: letrerosled.com Se incorporará un plan de trabajo con la comunidad aledaña, mediante la comunicación permanente con los dirigentes vecinales, a través de reuniones, presenciales o virtuales, anuales, en las que se retroalimentan las sugerencias, reclamos y/o denuncias recibidas, y se tomen medidas correspondientes en conjunto. Oportunidad: Todos los días del año en el caso del buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias; y una vez al año en el caso de las instancias de reunión como plan de trabajo con la comunidad.
Indicador que acredite su cumplimiento	● Registro de la respuesta entregada.
Forma de control y seguimiento	Informes del plan de trabajo establecido tras las reuniones con los dirigentes de la comunidad. Registro de sugerencias, reclamos y/o denuncias.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación: Referente al Compromiso Ambiental Voluntario CAV-13 Plan de Coordinación Vial, se solicita al titular incorporar medidas que permitan informar a cada uno de los sectores donde se verá interrumpido el tránsito vehicular, con antelación, para permitir que los habitantes del sector puedan estar en conocimiento de esta situación.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al Compromiso Ambiental Voluntario CAV-13 Plan de Coordinación Vial, se señala que habrá un profesional dedicado para coordinar este compromiso con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles para no

interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Las instancias generadas producto de las Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH (CAV-06) serán las utilizadas para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto.

A continuación, se presenta el detalle de estos compromisos:

Tabla. CAV-13: Plan de Coordinación Vial

CAV-13 Plan de Coordinación vial	
Impacto asociado	No Aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Dar a conocer a la comunidad las actividades de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso del Proyecto, con el objeto de que la comunidad pueda llevar a cabo las actividades cotidianas de manera programada, además de no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto. Descripción: En forma previa al transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso (una semana de anticipación) se transmitirá un aviso radial en una o más radioemisoras (según proceda) de carácter local, que tengan alcance en la comuna de Los Ángeles. Además, a través de las Direcciones de Desarrollo Comunitarios (DIDECO) de la Municipalidad de Los Ángeles, se dará aviso respecto de las fechas y horarios en que se ejecutará esta actividad de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. También se avisará directamente a las juntas de vecinos de cada sector a través de sus presidentes, solicitando sus contactos a DIDECO y Departamentos de Tránsito de los distintos municipios. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en establecer un canal de comunicación con la comunidad.

Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Radioemisora local presentes en Los Ángeles. Forma: Se programará con antelación un aviso a las municipalidades mencionadas que permita dar a conocer a la población las fechas y horarios en que se llevarán a cabo el transporte con cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. De esta manera, a través del Municipio la comunidad podrá estar informada y podrá llevar a cabo sus actividades de manera programada. Oportunidad: La medida se aplicará durante la fase de construcción del proyecto, el aviso radial se transmitirá en una oportunidad, dos veces en un día, al menos con una semana de anticipación a que se ejecute la actividad de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. El contacto con la municipalidad se efectuará con una semana de anticipación a que se ejecute la actividad de transporte de cargas sobredimensionadas.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: Coordinación con radioemisora que tenga alcance comunal. Aviso a DIDECO de la Municipalidad de Los Ángeles, para que, a través de ellos, las distintas juntas de vecinos puedan conocer los horarios y fechas en que se realizará el transporte de cargas sobredimensionadas. Aviso a juntas de vecinos. Coordinación con Dirección de Tránsito de la Municipalidad de Yungay para que las distintas juntas de vecinos puedan conocer los horarios y fechas en que se realizará el transporte de cargas sobredimensionadas.
Forma de control y seguimiento.	Certificado de emisión de los avisos radiales emitidos por las radioemisoras correspondientes. Respaldo físico (correo electrónico o carta certificada) de aviso a las DIDECO de las fechas y horarios de transporte de cargas sobredimensionadas.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica

Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.

Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento.	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación: En relación al CAV-11 denominado promoción de acceso a la energía, que tendrá el objetivo de contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades cercanas al proyecto. Esto se realizará mediante el diagnóstico de brechas de acceso a la energía en el área de influencia del proyecto, y formulación de proyectos de energización, enfocados a infraestructura o servicios de uso comunitario, como sedes sociales, APR o iluminación pública. Como medio de verificación para su control y seguimiento está el informe de diagnóstico de las brechas de acceso a la energía eléctrica, documento que por tratarse de un diagnóstico no representa una

mejora en la calidad de vida de las personas que habitan el área de influencia. Con todo, no es posible determinar el real aporte de este compromiso. Se solicita revisar y complementar con acciones permanentes, así como incorporar a personas naturales en el acceso a energía eléctrica. Se solicita mejorar el detalle del compromiso indicando impacto asociado (si aplica), Fase del Proyecto a la que aplica, objetivo, descripción y justificación.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se aclara a la observante que, de conformidad a los antecedentes presentados por el Titular, el CAV-11 Promoción de acceso a la energía, presentado en el EIA, para efectos de la adenda se elimina, y es reemplazado por el CAV-06 de Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH. En este sentido y como el objetivo de este nuevo CAV es abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas), si es de interés de la comunidad implementar algún proyecto que les permita tener acceso a fuentes de energía renovable, esto se puede ejecutar mediante la implementación de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, presentando proyectos a los fondos de acceso a la energía que convoque el Estado o mediante los fondos privados que se disponga para la misma mesa. La forma de ejecución se encuentra detallado en el apartado de Lugar, forma y oportunidad de implementación, de la siguiente tabla, donde además se detallan fase del proyecto a la que aplica, objetivo, descripción y justificación.

Tabla . CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que

	son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los

	representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento.	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación: Debido a que el titular ofrece trabajo para la comunidad con el desarrollo de este proyecto. En este aspecto, se solicita explicitar el tipo de empleo que se generará a través del "Plan de Empleo y Empleabilidad Local" ¿Cuántos puestos de trabajo serán? ¿Cuál será la remuneración? ¿Cuáles serán los requisitos? ¿Condiciones de trabajo? ¿Cuántos trabajadores serán del sector? ¿Duración del Contrato?, etc. Esto, porque es de público conocimiento que tal empleabilidad no es tal y más aún las personas contratadas no son del sector ni de la región.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se informa a la observante que de acuerdo con los antecedentes presentados por el Titular, se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al área de influencia del Medio Humano, es decir, cercanos al proyecto. Lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto.

Al respecto, el Titular adquirió el Compromiso Ambiental Voluntario que se detalla a continuación:

Tabla . CAV- 08 Aporte local en la cadena de valor

CAV-08 Aporte local en la cadena de valor	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción, operación y cierre.

Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Descripción: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos. Justificación: Necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Con un mínimo de dos (2) meses previos al comienzo de cada fase, se llevará a cabo un proceso de llamado a postulación de trabajo para las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Para lo anterior, el Titular elaborará un listado de cargos y servicios requeridos para cada una de las fases del Proyecto, y realizará la difusión del proceso de contratación. Dicha difusión entregará los requisitos técnicos y/o profesionales que deben cumplir los postulantes a las ofertas laborales. Se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al AI Medio Humano, lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Se trabajará con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la Municipalidad de Los Ángeles y las organizaciones sociales locales para obtener información respecto a qué habitantes de las entidades del AIMH deseen trabajar. Para esto se les entregará una ficha para que puedan presentar un currículum vitae abreviado, y sus expectativas laborales (rubro). Luego se sistematizarán para ser presentadas a las empresas contratistas cuando estas se presenten. Oportunidad: El proceso de selección comenzará con posterioridad a la obtención de la resolución de calificación ambiental, con un mínimo de 2 meses previo al comienzo de cada fase del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro de los curriculum vitae y/o antecedentes recepcionados. Contrataciones realizadas por el Titular, contratistas o subcontratistas (en caso de existir) para cada fase.
Forma de control y seguimiento.	Registros de oferta laboral enviados a la OMIL. Registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto. Reporte del registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Sin perjuicio de lo anterior, es importante señalar que no se puede asegurar que toda la mano de obra sea de origen local, puesto que se debe considerar que se cumplan con todos los requisitos solicitados para cada cargo y que se presenten postulantes. Por lo que, y tal como se señaló al inicio, se fomentará la postulación temprana de trabajadores y trabajadoras locales, pero eso no impide la contratación de personas provenientes de otros sectores. Por otra parte, y en lo referente a cuantos puestos de trabajo se ofrecerán, estos se grafican en la siguiente tabla:

Tabla . Mano de obra

Fase	Mano de obra máxima	Mano de obra promedio
Construcción	450	300
Operación	11	-
Cierre	225	110

Fuente: XPE Consult

En cuanto a las remuneraciones, es un antecedente que no se relaciona con la evaluación ambiental del proyecto, por lo que no es una respuesta que esta Autoridad Ambiental pueda otorgar, así como la duración de los contratos.

Observación:
El titular reconoce que los lugares potencialmente afectados por las emisiones de sombra intermitente son espacios habitables. Es por este motivo se solicita al titular agregar, dentro de los compromisos ambientales voluntarios, un acuerdo con los habitantes del sector rural que podrían verse afectados, reuniones periódicas con las organizaciones comunitarias que permitan escuchar y revisar la potencial afectación y cumplimiento de lo establecido en las medidas de control del presente estudio.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al efecto de sombra intermitente que podría generarse en algunas zonas residenciales, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra, podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema de detención automático monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real, y detendrá automáticamente aquellos aerogeneradores que estén operando en condiciones bajo las cuales se puedan generar superaciones del límite de 8 horas por año o un máximo de 30 minutos por día en los receptores sensibles con uso residencial y/o comunitario (habitable). La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web http://www.sma.gob.cl. Para ello, el Titular ha adquirido el siguiente compromiso voluntario, que contempla un plan de monitoreo e indicadores de cumplimiento, reportabilidad y seguimiento:

Tabla 49. CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)

CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Operación

Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año) Descripción: El sistema de detención automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: Código del Aerogenerador Fecha y hora de ocurrencia Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) Duración de la detención El plan de monitoreo del Sistema de Detención Automático se desarrollará a través del análisis de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del SDT, verificando el cumplimiento de los máximos diarios y anuales. Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Justificación: La modelación del efecto de sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) se indica que existen receptores que experimentan el efecto Shadow Flicker por sobre el máximo recomendado. Al respecto, el diseño del Proyecto incorpora un sistema de detención automático en los aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE20, AE21, AE-22, AE23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28, principal responsable de ocasionar el efecto. Este deberá limitar su funcionamiento en los periodos que se ocasione el efecto shadow flicker, de forma de que el receptor cumpla con los minutos máximos recomendados. Para verificar que los valores anteriores se están cumpliendo, se requerirá de un Plan de monitoreo del SDT, en el cual se evaluará el tiempo de exposición real al que puedan verse expuestos con dicho sistema ya en funcionamiento.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Lugar: Aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Forma: El SDT automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: Código del Aerogenerador Fecha y hora de ocurrencia Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) Duración de la detención El Plan de Monitoreo consiste en extraer del módulo del SDT los periodos de tiempo diarios, mensuales y anuales de proyección de sombras, los tiempos de desconexión diarios, las partidas postrestricción transitoria y el procedimiento de re-conexión. Con lo anterior, se verificará el cumplimiento de los límites máximos diarios configurados (30 min/día u 8 h/año). Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Lo anterior será presentado a través de un informe con la siguiente estructura:

	Introducción Objetivos Metodología Resultados Proyección anual del efecto sombra Conclusiones Oportunidad: Durante toda la vida útil del proyecto se realizará el reporte con los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión Automático, con una frecuencia trimestral durante el primer año de operación y posteriormente con una frecuencia anual.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro fotográfico de instalación de SDT en aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Registro de los eventos de proyección de sombra, disponibles en faena.
Forma de control y seguimiento.	La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web http://www.sma.gob.cl: Durante el primer año de operación se realizarán informes técnicos trimestrales que den cuenta del cumplimiento de los minutos/día y horas/mes de exposición, con los registros de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control de estos (código del aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención). Se incluirá la proyección de los tiempos de exposición acumulados para el año calendario completo. El último informe del año deberá recopilar el periodo de tiempo diario y anual de proyección de sombras, verificación del cumplimiento y medidas o acciones implementadas, para verificar el correcto funcionamiento del SDT. Posteriormente, se entregarán informes anuales con el reporte de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión automático (Código del Aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención) y la evaluación del cumplimiento de los límites máximos permisibles acumulados. En caso de ser necesario, se deberá evaluar la necesidad de asociar otro aerogenerador al SDT.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Adicionalmente, y para dar respuesta a lo indicado por la observante respecto de la incorporación de reuniones periódicas con organizaciones sociales, se presenta a continuación el CAV-06 presentado por el titular:

Tabla CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre- Construcción – Construcción – Operación

Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.

Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento.	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación: De acuerdo al compromiso ambiental voluntario presentado en el capítulo 13 del EIA, denominado CAV-08 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH, se requiere incorporar antecedentes que den cuenta de la periodicidad de estas reuniones. Adicionalmente, para complementar este compromiso se sugiere incorporar instancias en donde se informe a la comunidad el inicio de las obras o trabajos que tengan directa relación con cada sector, junto con instancias de conversación donde los vecinos puedan tomar conocimiento del cumplimiento de los compromisos normativos

y generar instancias de diálogo que permitan recabar sus inquietudes. Todas estas conversaciones deberían constar por escrito y firmadas por todos los vecinos que tomaron conocimiento.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se informa a la observante que el Titular ha modificado el mencionado Compromiso Ambiental Voluntario presentado en el capítulo 13 del EIA, y que actualmente, corresponde el Titular presentó para estos efectos el CAV-11, el cual incorpora la periodicidad de las reuniones, se incorporan instancias de información a la comunidad sobre las obras y trabajos, así como los registros de asistencia de las reuniones, como se expone en la siguiente tabla:

Tabla . CAV-11 Protocolo convivencia respetuosa durante operación

	CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH en monitoreo de los niveles freáticos en etapa de construcción y respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto durante la etapa de operación. Descripción: Mediante reuniones periódicas con las comunidades y organizaciones comunitarias pertenecientes al AIMH se presentarán los resultados obtenidos de los monitoreos mediante materiales visuales claros y comprensibles que muestren los datos recopilados durante los monitoreos de niveles freáticos, de ruido y efecto sombra intermitente en la etapa correspondiente. Se explicarán los resultados de manera objetiva y transparente, resaltando cualquier tendencia significativa, cambio o hallazgo relevante. Se facilitarán las sesiones con instancias de preguntas y respuestas donde los residentes puedan expresar inquietudes y compartir sus experiencias. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en la voluntad del Titular de mantener la comunicación constante con las comunidades aledañas al Proyecto e informar del cumplimiento ambiental para las componentes de agua subterránea, ruido y efecto sombra.

Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto. Región del Biobío. Forma: Mediante los canales de comunicación establecidos entre comunidades y Titular se presentarán los resultados del Monitoreo del nivel freático, Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto, así como la metodología utilizada para tales efectos, según corresponda a cada caso. Oportunidad: Durante la fase de construcción (nivel freático) y durante la fase de operación (sombre intermitente y ruido) los resultados se informarán de manera semestral.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de asistencia a reuniones de información con comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto.
Forma de control y seguimiento.	Reporte anual a la Superintendencia de Medio Ambiente con la información entregada a las comunidades pertenecientes al AIMH respecto de los resultados obtenidos de los monitoreos de nivel freático en construcción y de ruido y efecto sombra intermitente en operación.

Fuente: Anexo 1.5. Adenda excepcional

Adicionalmente, el CAV-08 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH presentado en el EIA, corresponde ahora al CAV06, el cual incorpora adicionalmente otros aspectos y cumpliendo además con lo solicitado por la observante.

Tabla . CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria.

	Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia:

	(i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento.	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

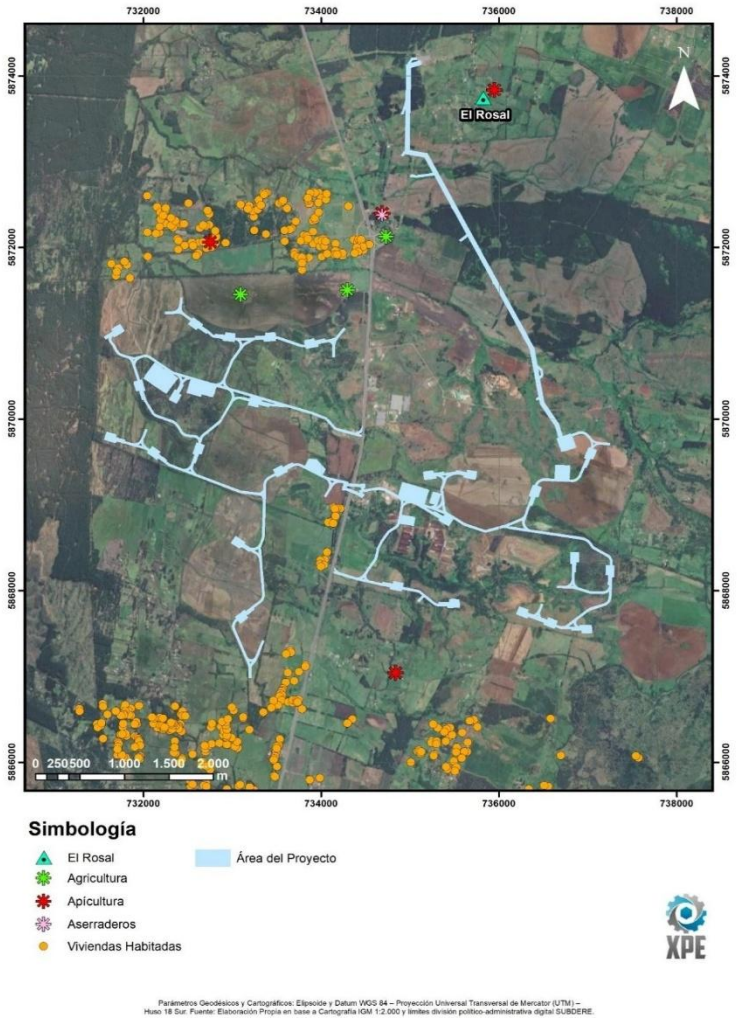
Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación: El titular identifica la existencia de capacitaciones en el marco del plan buen vivir CONADI - PRODEMU relacionadas a la actividad apícola. Al respecto, se solicita al titular evaluar un CAV relacionado a dicho rubro, que les permita acceder a asistencia técnica, equipamiento, insumos y materiales para el desarrollo de la actividad, así como a líneas de apoyo a la comercialización, como el etiquetado, desarrollo de marca y vías de comercialización: Sin perjuicio, de la evaluación de impacto sobre esta actividad, y con ello si corresponde proponer medidas de compensación, mitigación y/o reparación.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Si bien se da cuenta de la existencia de dicho Plan, se informa a la observante que de acuerdo a la información presentada por el Titular, disponible en la Línea Base Complementaria de Medio Humano, en el Anexo 4.8 de la Adenda, en cuanto a la apicultura en la zona en la siguiente Figura se grafica la ubicación del sector donde se realiza la actividad de apicultura, el cual se encuentra a 740 m respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto, quedando fuera del área de influencia de campos electromagnéticos que esta genera (29 m por lado), por lo que se espera no se genere efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas.

Figura X. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Conforme a lo anterior, el Titular no acogió la sugerencia de la observante para los apicultores del Área de Influencia. No obstante aquello, el Titular ha adquirido el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) que corresponde al CAV-06 detallado en la tabla a continuación. El propósito de este compromiso es promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales que tengan, entre otros, como objetivo el aporte a la cadena de valor y/o iniciativas de desarrollo local. Dicho lo anterior, la implementación de este CAV podría ser de ayuda para el desarrollo de la actividad, siempre y cuando sea una petición de alguna organización comunitaria.

Tabla . CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre- Construcción – Construcción – Operación

Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.

Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento.	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación: Con respecto al LE2/OE, se le solicita al titular aclarar y detallar su CAV denominado “promoción de acceso a la energía” señalar si considera algún fondo o ayuda para proyectos de energías limpias; ya sea, para espacios comunes o viviendas particulares que se interesen en la temática, apoyando de esta forma al desarrollo de los territorios rurales.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se aclara a la observante que, de conformidad a los antecedentes presentados por el Titular, el CAV-11 Promoción de acceso a la energía, presentado en el EIA, para efectos de la adenda se elimina, y es reemplazado por el CAV-06 de Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH. En este sentido y como el objetivo de este nuevo CAV es abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas), si es de interés de la comunidad implementar algún proyecto que les permita tener acceso a fuentes de energía renovable, esto se puede ejecutar mediante la implementación de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, presentando proyectos a los fondos de acceso a la energía que convoque el Estado o mediante los fondos privados que se disponga para la misma mesa. La forma de ejecución se encuentra detallado en el apartado de Lugar, forma y oportunidad de implementación, de la siguiente tabla, donde además se detallan fase del proyecto a la que aplica, objetivo, descripción y justificación.

Tabla . CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que

	se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación,

	Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento.	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación: Respecto del Compromiso Ambiental Voluntario (CAV-01) presentado en el capítulo 13 y en el anexo 13.1, ambos del EIA, compromiso relacionado a la pérdida temporal de 38,74 ha de suelos de alto valor agropecuario clases de uso II y III por instalaciones de faenas e instalaciones del proyecto, se observa lo siguiente:
a. El titular en el anexo 13.1 del EIA indica según la tabla 3 que la labor propuesta corresponde a "sistema de drenaje con tuberías microaranuradas y en el punto 5.1 indica que se realizará un aumento de profundidad efectiva del terreno mediante la ruptura de estratas endurecidas y compactadas.
b. En el punto 6.4.2.1.1 se indica que la profundidad de los suelos es profunda lo que no se ve reflejado en la descripción del perfil. En el punto 6.4.2.2 se indica que la profundidad de los suelos es moderadamente profunda lo que no se ve reflejado en la descripción del perfil. En el punto 6.4.3.1 se indica que la profundidad de los suelos es profunda lo que no se ve reflejado en la descripción del perfil.
c. El titular no presenta memoria técnica del proyecto de riego. Se requiere identificación de la demanda de agua y oferta disponible para un sistema productivo definido en los distintos predios asociados al CAV. Sólo presenta en el punto 7.0 del anexo 13.1 del EIA la descripción general y características técnicas de los elementos a utilizar.
d. El titular debe presentar la caracterización de suelo y análisis técnicos en todos los sitios donde realizará el CAV.
e. Respecto de los indicadores de cumplimiento presentados en el punto 8 del anexo 13.1 del EIA, estos corresponden a que se acredite que la superficie beneficiada siga siendo utilizada para la agricultura (mantención de las obras realizadas) durante toda la vida útil del proyecto. Para estos indicadores, se solicita presentar e indicar la periodicidad del seguimiento. Además, no se define un mecanismo entre el beneficiario y el titular para verificar la realización del CAV propuesto especialmente considerando su aceptación y recepción conforme en lo técnico por cada beneficiario según el predio definido.
f. Se debe ser explícito en que el titular es responsable ante la RCA de mantener el CAV durante toda la vida útil del proyecto y no los agricultores beneficiados, independiente que existan contratos entre privados.
g. Se indica al titular que respecto a la implementación del CAV descrito en el punto 7.0 del anexo 13.1 del EIA, este debe ser definido, descrito y evaluado en este proceso de evaluación ambiental.
h. El titular no presenta documentación que acredite la vida útil del CAV para el sistema de drenaje, el que debe ser igual a la vida útil del proyecto.
i. En cualquier caso y con relación a este mismo CAV-01, se solicita considerar dentro de la superficie las obras temporales, permanentes y caminos. Al respecto, se solicita al titular aclarar, complementar y/o corregir esta información en caso de que corresponda.

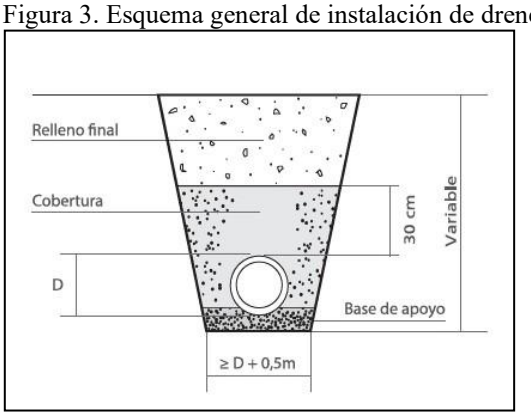
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Sobre la letra a)

Al respecto se indica que las labores de mejoramiento de la productividad corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos con tubo corrugado microperforado tipo Flexadren, a una profundidad de 0,7 a 1,0 metros promedio, con una pendiente de 5 por mil. Los tubos se instalarán con una cama de material grueso, cubierto de gravilla y malla plástica o geotextil, con un espaciamiento de 30 metros en promedio, de acuerdo a las condiciones de cada suelo. Se contempla instalar tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La orientación de los tubos se hará en sentido perpendicular al flujo medido. Se considera instalar cámaras de inspección cada 200 a 300 mts aproximadamente, terminando el trazado de tuberías en una tubería colectora de salida no ranurada que conduzca el agua a una zanja colectora abierta existente en cada predio.
El esquema general de la instalación de drenes subterráneo se presenta en la siguiente Figura.

Figura 3. Esquema general de instalación de drenes subterráneos cerrados.



Fuente: XPE Consult.

La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas.
Se considera como parte de la implementación de la medida de mejoramiento, desarrollar nuevas mediciones y pruebas antes de la instalación, para tener un diseño ajustado a cada predio, que permita lograr el objetivo de pasar de la Clase de Drenaje Pobre a Drenaje Imperfecto y permitir la reclasificación a Clase III, a la vez de bajar los niveles freáticos actuales a una profundidad de 70 cm o mayor, para permitir una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso productivo de los suelos a mejorar.

Sobre la letra b)

Los parámetros Profundidad, Pedregosidad Superficial y Clase de Drenaje, fueron obtenidos a partir de la descripción física y morfológica de los suelos efectuada en la campaña de terreno.

Por su parte, la pendiente fue medida con un clinómetro Suunto en la campaña de terreno, cuyos datos fueron correlacionados con un levantamiento topográfico de alta precisión con datos obtenidos mediante el levantamiento de dron (curvas de nivel cada 2,5 y 0,5 metros). El cálculo de pendientes se realizó en el software QGIS 3.28.6.

Estos cuatro parámetros de aproximación fueron categorizados de acuerdo con la Pauta para Estudio de Suelos (SAG 2011, rectificada 2016) la cual indica que la profundidad del suelo se define como la distancia que existe en sentido vertical entre la superficie del suelo y una limitante de tipo permanente que dificulte el paso de la

raíz o el paso del agua; considerado como superficie del suelo la sección superior de un suelo mineral o en el caso de suelos que presenten un horizonte O, la sección superior del horizonte O. Cabe señalar, que dicha sección deberá presentar evidencias de descomposición (USDA, 1993, citado por ATM 2010).

Tabla 57. Clases de Profundidad de Suelo.

Símbolo	Clases	Profundidad Efectiva (cm)
D1	Muy Delgado	<20
D2	Delgado	20 a 40
D3	Ligeramente Profundo	40 a 70
D4	Moderadamente Profundo	70 a 90
D5	Profundo	>90
D6	Muy Profundo	-

Fuente: Pauta para Estudio de Suelos (SAG 2011, rectificada 2016)

Las principales limitantes reconocidas, se presentan a continuación: roca subyacente (Horizonte R), Fragipan, Hardpan, Claypan y nivel freático.
Para determinar la profundidad efectiva se deberá considerar, además, la pedregosidad interna del perfil cuando esta resulte limitante para el arraigamiento.

Sobre la letra c)

Conforme se solicita en la observación, se presenta la actualización de Plan de Mejoramiento de Suelo donde se incorpora en el Apéndice 1 “Informe Plan de Mejoramiento de Suelos” adjunto al Anexo 2.9 de la Adenda, los antecedentes técnicos del anteproyecto del sistema de drenaje para cada predio. Específicamente se determina la fuente principal y monto de la recarga hídrica que explica el problema de drenaje y se determinan los parámetros de diseño como profundidad de drenes, espaciamiento y diámetro mínimo de tuberías.

Sobre la letra d)

Conforme se solicita, se presentó la Actualización de Plan de Mejoramiento de Suelo (Apéndice 1 del Anexo 2.9 de la adenda), donde se presenta la caracterización edafológica de las calicatas y pruebas de infiltración realizadas en los predios seleccionado para ejecutar el PMS, en la condición base, esto es, de manera previa a la intervención.

En atención a la información requerida, se expone de forma preliminar una síntesis de los antecedentes asociados a este componente, presentados durante el proceso de evaluación ambiental del Proyecto. Desde el ingreso del Estudio de Impacto Ambiental hasta la presentación de la Adenda Complementaria se han realizado tres (3) campañas de terreno; abril de 2022 (EIA), octubre - noviembre de 2023 (Adenda) y noviembre 2024 (Adenda Complementaria). A partir de dichas campañas, en la Adenda Complementaria del Proyecto fue posible presentar 45 puntos de descripción obteniendo en total una (1) observación cada 3,57 ha en el área de influencia. No obstante, con el objetivo de responder adecuadamente las observaciones realizadas por la autoridad en el segundo ICSARA Complementario, se realizó una actualización de la línea de base, seleccionando 12 puntos de muestreo de campañas anteriores para su reevaluación en terreno y manteniendo 16 puntos de muestreo de las mismas campañas anteriores (2022, 2023 - 2024). Esto permite alcanzar finalmente un total de 28 puntos de descripción, lo que corresponde a un esfuerzo de 1 observación cada 5,74 ha (escala 1:25.000).

Por lo tanto, acogiendo la observación de la autoridad se presenta en el Anexo 3.1 de esta Adenda Excepcional la actualización de la Línea de Base de Suelo. Para tales efectos y como se mencionó anteriormente, se realizó una nueva campaña de terreno entre los días 12 y 15 de agosto de 2025, donde se reevaluaron 12 puntos representativos (seleccionados de las campañas anteriores (2022, 2023-2024)). Los puntos seleccionados corresponden a:
Campaña 2022: P5, P9, P14, P23, P26, P31 y P33.
Campaña 2023-2024: C-09, C-13, C-14, C-19, C-22.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los puntos de muestreo:

Tabla. Coordenadas de los puntos de muestreo

Nombre Punto	Coordenada Este	Coordenada Sur	Tipo De Punto
P5	732.616	5.869.745	Calicata
P9	732.758	5.870.390	Calicata
P14	731.935	5.870.419	Calicata
P23	735.709	5.869.416	Calicata
P26	736.413	5.869.085	Calicata
P31	736.220	5.867.707	Calicata
P33	734.848	5.868.144	Calicata
C09	737.260	5.868.223	Calicata
C13	733.082	5.868.541	Calicata
C14	732.554	5.871.102	Calicata
C19	733.068	5.867.692	Calicata
C22	736.730	5.869.735	Calicata

Fuente: XPE Consult.

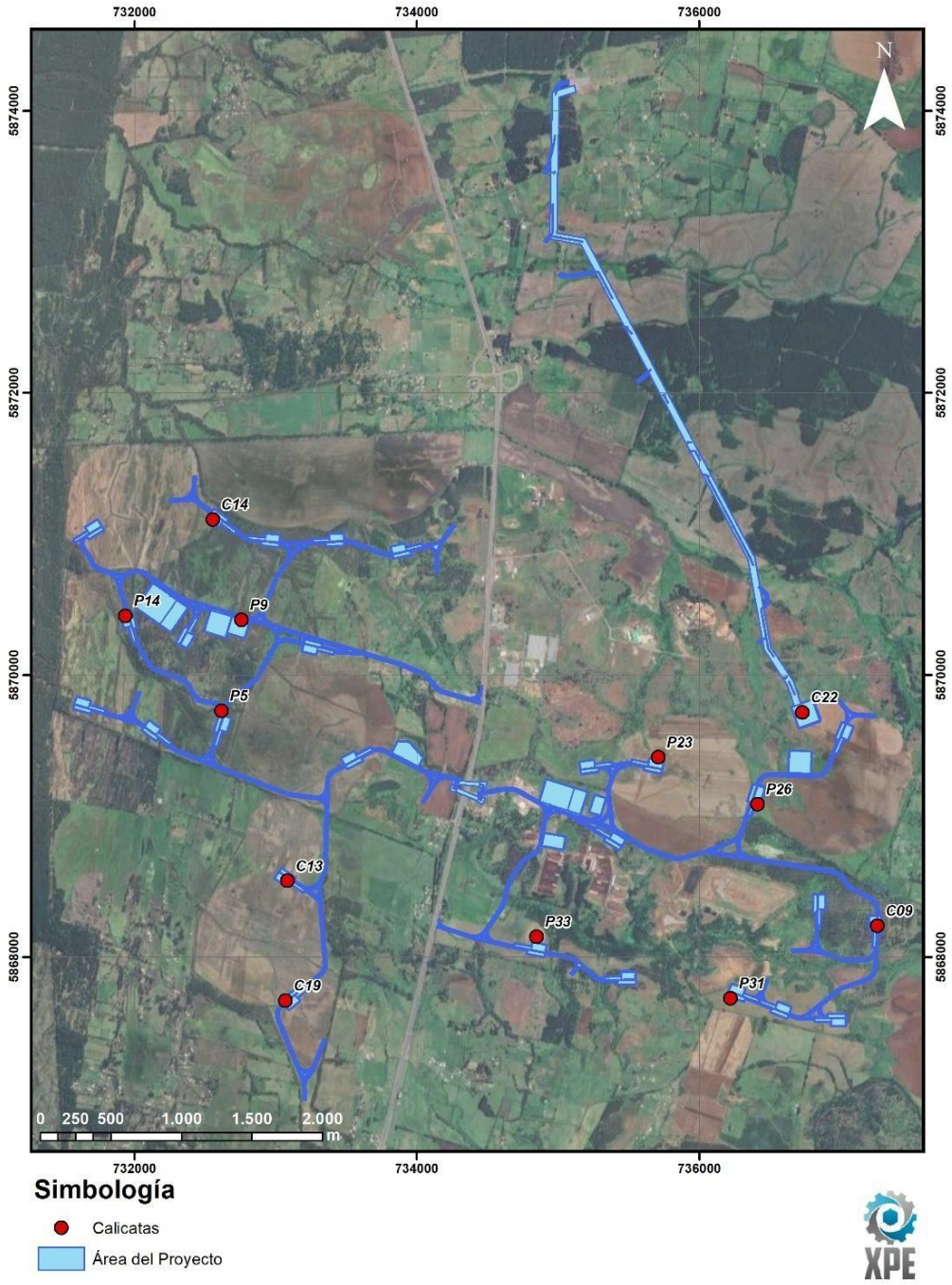
Tal como se indica en la Tabla anterior las coordenadas de los puntos de muestreo que se han reevaluado campaña 2022) y en la Figura 4 muestra su ubicación respecto del Proyecto.

Tabla. Zonificación de Puntos de Descripción reevaluados en Campaña 2025 (WGS 84 UTM 18S)

Nombre Punto	Coordenada Este	Coordenada Sur	Tipo De Punto
P5	732.616	5.869.745	Calicata
P9	732.758	5.870.390	Calicata
P14	731.935	5.870.419	Calicata
P23	735.709	5.869.416	Calicata
P26	736.413	5.869.085	Calicata
P31	736.220	5.867.707	Calicata
P33	734.848	5.868.144	Calicata
C09	737.260	5.868.223	Calicata
C13	733.082	5.868.541	Calicata
C14	732.554	5.871.102	Calicata
C19	733.068	5.867.692	Calicata
C22	736.730	5.869.735	Calicata

Fuente: Anexo 3.1 Actualización LdB de Suelo

Figura. Ubicación de los puntos de muestro reevaluados en campaña 2025



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Sobre la letra e)

A continuación, se presenta el Compromiso Ambiental Voluntario de Mejoramiento de la clase de uso de Suelo de IV a III, equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto, en el cual se detallan los indicadores de cumplimiento y seguimiento de la medida.

Es importante señalar que en el Apéndice 1, del Anexo 2.9 de la Adenda se adjuntaron las cartas de los propietarios de los tres predios o secciones involucrados en el compromiso voluntario, en las que señalan autorizar a ENGIE a realizar el proyecto de mejoramiento de suelo en su respectivo predio. En estas mismas cartas, los propietarios se comprometen a mantener las hectáreas correspondientes de suelo en el ámbito agrícola por un periodo de 30 años.

Este compromiso tiene un carácter voluntario y no corresponde a una medida de compensación, ya que no se ha identificado un impacto significativo sobre el componente suelo. Si bien el Titular está en condiciones de mantener las obras en buen estado durante toda la vida útil del Proyecto, lo que podría contribuir a conservar las condiciones del suelo, el cumplimiento sostenido de este compromiso podría verse condicionado por factores externos, como una eventual disminución en la rentabilidad del predio agrícola o decisiones propias del propietario respecto del uso de su terreno (por ejemplo, venderlo a un tercero).

Tabla . CAV-01. Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto

CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto	
Impacto asociado	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Efectuar actividades destinadas a mejorar la Capacidad de Uso de Suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional al área de suelos Clase III efectivamente intervenida por el Proyecto, mediante la ejecución de obras de drenaje que optimicen las condiciones actuales, pasando de la categoría de drenaje "pobremente drenado" a "imperfectamente drenado". Esta mejora permitirá reclasificar dichos suelos como Clase III, conforme a su nueva condición de drenaje y capacidad productiva. Descripción: Las labores de mejoramiento corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos. Se contemplan tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Justificación: Dado que la implementación del Proyecto requiere de acciones que generarán la pérdida de suelos con valor agrícola (clase III) por obras permanentes del Proyecto, se realizará un mejoramiento de clase de uso de suelos, desde clase IV a clase III. Lugar: Los predios seleccionados están ubicados en la comuna de Los Ángeles. La Clase de Capacidad de Uso de los suelos a mejorar es IVw4. La ubicación de los predios es presentada a continuación (para mayores antecedentes ver sección cartográfica del Apéndice 1 del Anexo 2.9 de la Adenda). Ubicación de los predios a mejorar

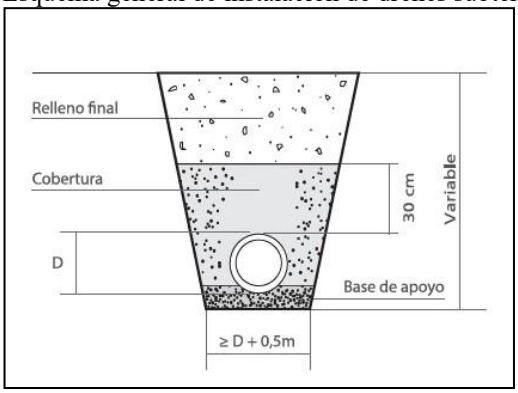


Elaboración propia

Forma: Las labores de mejoramiento de la productividad corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos con tubo corrugado microperforado tipo Flexadren, a una profundidad de0,8 a 1,0 metros promedio, con una pendiente de 5 por mil. Los tubos se instalarán con una cama de material grueso, cubierto de gravilla y malla plástica o geotextil, con un espaciamiento de 35 a 60 metros en promedio, de acuerdo a las condiciones de cada suelo. Se contempla instalar tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La orientación de los tubos se hará en sentido perpendicular al flujo medido. Se considera instalar cámaras de inspección cada 200 a 300 mts aproximadamente, terminando el trazado de tuberías en una tubería colectora de salida no ranurada que conduzca el agua a una zanja colectora abierta existente en el campo.

El esquema general de la instalación de drenes subterráneo se presenta en la siguiente Figura.

Esquema general de instalación de drenes subterráneos cerrados.



La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas.

Se considera como parte de la implementación de la medida de mejoramiento, desarrollar nuevas mediciones y pruebas antes de la instalación, para tener un diseño ajustado a cada predio, que permita lograr el objetivo de pasar de la Clase de Pobremente drenado a Drenaje Imperfecto y permitir la reclasificación a Clase III, a la vez de bajar los niveles freáticos actuales a una profundidad de 70 cm o mayor, para permitir una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso productivo de los suelos a mejorar.

Oportunidad: El cuadro presentado a continuación muestra gráficamente los tiempos y secuencia de labores consideradas para la ejecución del PMS del proyecto.
La planificación es tentativa y dependerá de las condiciones climáticas, de manera de asegurar el paso de maquinaria en condiciones de humedad de capacidad de campo o menor para evitar compactación en las primeras estratas de suelo. También se considera la fecha de disponibilidad de los suelos luego de la cosecha de los cultivos presentes en ellos.
Se debe considerar que la fecha de inicio está supeditada a la obtención da la RCA favorable del proyecto, y la etapa de construcción del proyecto pudiendo extenderse hasta el primer año de operación.

Sección PMS	Labor	Duración (meses)	Fecha Estimada Inicio (TrimestreAño)	Trimestre		
				I-2027	II-2027	III-2027
1	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
2	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
3	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>Instalación de Faena y despeje área instalación</td><td>0,5</td><td>I-2027</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje</td><td>2</td><td>II-2027</td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td></td><td>Nivelación Final</td><td>1</td><td>III-2027</td><td></td><td></td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>Los indicadores de cumplimiento se presentan en la siguiente Tabla:
<table>
<tr><th>Labor Mejoramiento Suelo</th><th>Objetivo</th><th>Indicador cumplimiento</th><th>Metodología</th><th>Intensidad Muestreo</th><th>Parámetro Aprobación</th><th>Meta</th></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td>Nivel freático inferior a 70 cm.</td><td>Instalación Sistema de drenaje artificial descrito en 38,74 ha</td><td>Registro fotográfico y memoria instalación</td><td>1 medición en cada sección al final de la instalación</td><td>Instalación de acuerdo a parámetros mínimos</td><td>100% de cumplimiento parámetros propuestos.</td></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td>Clase de Drenaje Imperfecto</td><td>Drenaje Imperfecto</td><td>Calicatas de observación nivel freático</td><td>1 muestras por cada 2 ha</td><td>Nivel freático inferior a 70 cm y clase drenaje imperfecto</td><td>100% muestras cumplen</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>En la etapa de ejecución del Plan de Manejo de Suelos, se entregará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) un informe preliminar que dé cuenta del estado inicial de los terrenos seleccionados y un cronograma actualizado de las labores a ejecutar, para facilitar las labores de supervisión en terreno del avance y calidad de la labor.

Posterior a la ejecución de las labores, se entregará al SAG y a la SMA un Informe Final de Ejecución con las labores de Mejoramiento de suelos, utilizando los indicadores finales descritos en este Plan de Manejo de Suelos, el cual será respaldado con descripción de calicatas y resultados de análisis de suelo. En este informe se incluirá un acta de entrega del sistema de drenaje al propietario, indicando sus características y detalles de construcción. Esta acta considera la firma de aceptación conforme del propietario.

Posterior al informe final de ejecución se entregará un informe anual durante los primeros 3 años de operación del proyecto en el que se demostrará que los suelos objetivo del compromiso voluntario se mantiene con una clase de uso III a través de descripción de calicatas, además de confirmar que el sistema de drenaje se encuentra funcional mediante el registro fotográfico.</td></tr>
</table>

Sobre la letra f)

En este punto es preciso señalar que la RCA es un documento administrativo que se obtiene una vez culminado el proceso de evaluación de impacto ambiental, coordinado por esta Autoridad Ambiental. Este documento establece las condiciones, exigencias o medidas que el titular asociado a un proyecto o actividad deberá cumplir durante su ejecución.

Por lo tanto, el Titular es responsable del cumplimiento de todo lo que se estipula en RCA, incluido el CAV mencionado.

Sobre la letra g)

Al respecto se señala que el CAV-01 - Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto, se encuentra definido y descrito en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, y se ha evaluado en este proceso de evaluación ambiental. Se presenta a continuación:

Tabla . CAV-01. Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto

CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto	
Impacto asociado	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Efectuar actividades destinadas a mejorar la Capacidad de Uso de Suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional al área de suelos Clase III efectivamente intervenida por el Proyecto, mediante la ejecución de obras de drenaje que optimicen las condiciones actuales, pasando de la categoría de drenaje "pobremente drenado" a "imperfectamente drenado". Esta mejora permitirá reclasificar dichos suelos como Clase III, conforme a su nueva condición de drenaje y capacidad productiva. Descripción: Las labores de mejoramiento corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos. Se contemplan tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Justificación: Dado que la implementación del Proyecto requiere de acciones que generarán la pérdida de suelos con valor agrícola (clase III) por obras permanentes del Proyecto, se realizará un mejoramiento de clase de uso de suelos, desde clase IV a clase III. Lugar: Los predios seleccionados están ubicados en la comuna de Los Ángeles. La Clase de Capacidad de Uso de los suelos a mejorar es IVw4. La ubicación de los predios es presentada a continuación (para mayores antecedentes ver sección cartográfica del Apéndice 1 del Anexo 2.9 de la Adenda). Ubicación de los predios a mejorar

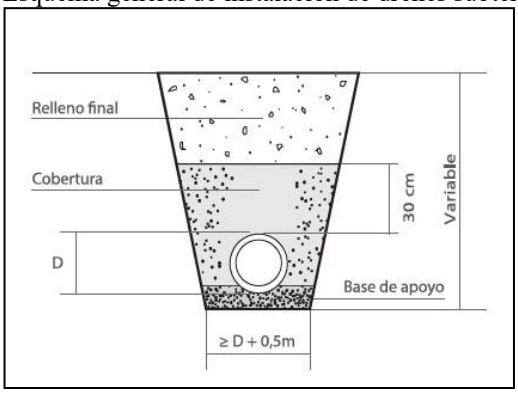


Elaboración propia

Forma: Las labores de mejoramiento de la productividad corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos con tubo corrugado microperforado tipo Flexadren, a una profundidad de0,8 a 1,0 metros promedio, con una pendiente de 5 por mil. Los tubos se instalarán con una cama de material grueso, cubierto de gravilla y malla plástica o geotextil, con un espaciamiento de 35 a 60 metros en promedio, de acuerdo a las condiciones de cada suelo. Se contempla instalar tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La orientación de los tubos se hará en sentido perpendicular al flujo medido. Se considera instalar cámaras de inspección cada 200 a 300 mts aproximadamente, terminando el trazado de tuberías en una tubería colectora de salida no ranurada que conduzca el agua a una zanja colectora abierta existente en el campo.

El esquema general de la instalación de drenes subterráneo se presenta en la siguiente Figura.

Esquema general de instalación de drenes subterráneos cerrados.



La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas.

Se considera como parte de la implementación de la medida de mejoramiento, desarrollar nuevas mediciones y pruebas antes de la instalación, para tener un diseño ajustado a cada predio, que permita lograr el objetivo de pasar de la Clase de Pobremente drenado a Drenaje Imperfecto y permitir la reclasificación a Clase III, a la vez de bajar los niveles freáticos actuales a una profundidad de 70 cm o mayor, para permitir una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso productivo de los suelos a mejorar.

Oportunidad: El cuadro presentado a continuación muestra gráficamente los tiempos y secuencia de labores consideradas para la ejecución del PMS del proyecto.
La planificación es tentativa y dependerá de las condiciones climáticas, de manera de asegurar el paso de maquinaria en condiciones de humedad de capacidad de campo o menor para evitar compactación en las primeras estratas de suelo. También se considera la fecha de disponibilidad de los suelos luego de la cosecha de los cultivos presentes en ellos.

Se debe considerar que la fecha de inicio está supeditada a la obtención da la RCA favorable del proyecto, y la etapa de construcción del proyecto pudiendo extenderse hasta el primer año de operación.

Sección PMS	Labor	Duración (meses)	Fecha Estimada Inicio (TrimestreAño)	Trimestre		
				I-2027	II-2027	III-2027
1	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
2	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
3	Estudio de sitio y diseño detallado	4	I-2027	X		

	de sistema de drenaje					
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X

Indicador que acredite su cumplimiento.

Los indicadores de cumplimiento se presentan en la siguiente Tabla:

Labor Mejoramiento Suelo	Objetivo	Indicador cumplimiento	Metodología	Intensidad Muestreo	Parámetro Aprobación	Meta
Drenaje	Nivel freático inferior a 70 cm.	Instalación Sistema de drenaje artificial descrito en 38,74 ha	Registro fotográfico y memoria instalación	1 medición en cada sección al final de la instalación	Instalación de acuerdo a parámetros mínimos	100% de cumplimiento parámetros propuestos.
Drenaje	Clase de Drenaje Imperfecto	Drenaje Imperfecto	Calicatas de observación nivel freático	1 muestras por cada 2 ha	Nivel freático inferior a 70 cm y clase drenaje imperfecto	100% muestras cumplen

Forma de control y seguimiento.

En la etapa de ejecución del Plan de Manejo de Suelos, se entregará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) un informe preliminar que dé cuenta del estado inicial de los terrenos seleccionados y un cronograma actualizado de las labores a ejecutar, para facilitar las labores de supervisión en terreno del avance y calidad de la labor.

Posterior a la ejecución de las labores, se entregará al SAG y a la SMA un Informe Final de Ejecución con las labores de Mejoramiento de suelos, utilizando los indicadores finales descritos en este Plan de Manejo de Suelos, el cual será respaldado con descripción de calicatas y resultados de análisis de suelo. En este informe se incluirá un acta de entrega del sistema de drenaje al propietario, indicando sus características y detalles de construcción. Esta acta considera la firma de aceptación conforme del propietario.

Posterior al informe final de ejecución se entregará un informe anual durante los primeros 3 años de operación del proyecto en el que se demostrará que los suelos objetivo del compromiso voluntario se mantiene con una clase de uso III a través de descripción de calicatas, además de confirmar que el sistema de drenaje se encuentra funcional mediante el registro fotográfico.

Sobre la letra h)

Conforme se solicita, se presenta actualización del Plan de Mejoramiento de Suelo en el Apéndice 1 “Informe Plan de Mejoramiento de Suelos” adjunto al Anexo 2.9 de la Adenda, donde se indica que la duración esperada de la instalación de drenaje va a depender de las condiciones de instalación y de suelo, y de acuerdo con Pluimer, 2006 (“Establishing 100year service life for corrugated HDPE drainage pipe. In Pipelines 2006: Service to the

Owner"), la duración de la tubería en ensayos de envejecimiento es superior a 100 años. De forma adicional en el apéndice 4 del Plan de Mejoramiento de Suelo se incluyen las Cartas de Compromiso de cada propietario, en donde se indica que, en caso de que el Proyecto obtenga una RCA favorable y el Titular proceda con la ejecución del Proyecto, cada propietario se compromete a mantener la superficie respectiva de suelo mejorada en el ámbito agrícola por un periodo de 30 años.

Sobre la letra i)

Se indica a la observante que el área afectada por pérdida de suelo considera sólo las obras permanentes que utilizará el Proyecto. En este sentido y conforme a los ajustes de Layout realizados al Proyecto y a la Actualización del Estudio de Suelo (Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional) se determina que el Proyecto interviene una superficie de 28.9 hectáreas de suelos Clase III, asociadas a las obras permanentes del proyecto. Debido a la intervención de hasta 28,9 ha de suelos con Capacidad de Uso Clase III, se ejecutarán actividades de Mejoramiento de Suelo en una superficie proporcional al área efectivamente afectada, mediante la implementación de obras de drenaje destinadas a mejorar las condiciones de drenaje desde la categoría "pobremente drenado" (suelos Clase IV) a "imperfectamente drenado", permitiendo así su reclasificación a suelos con Capacidad de Uso Clase III. En caso de que la superficie finalmente intervenida sea menor a 28,9 ha, la superficie de compensación se ajustará de manera proporcional.
En efecto, el cierre del Proyecto se ha concebido para que en esta fase se mitiguen los potenciales pasivos ambientales que se derivan del desarrollo de las obras construidas, implementar medidas que buscan asegurar la estabilidad física o seguridad estructural de la infraestructura remanente, y recuperar los atributos visuales del paisaje, armonizando geoformas del terreno mediante rellenos de las superficies utilizadas y realizando revegetaciones sobre las áreas construidas, recuperando la naturalidad de forma compatible con la presente en los alrededores del área del Proyecto, y considerando el establecimiento de condiciones que faciliten el desarrollo de formaciones vegetacionales y su incorporación al entorno sin que se requieran mantenciones con posterioridad al establecimiento de la vegetación.

Las principales acciones de cierre son las siguientes:

Tabla . Acciones Fase de Cierre

Acciones	**Descripción**
Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad	Desenergización Desarme de caminos, plataformas y red de media tensión del parque Desarme aerogeneradores Demolición fundaciones de aerogeneradores Desarme sistema de almacenamiento Desmantelamiento de edificios Demolición fundaciones y plataformas de subestación elevadora y línea de transmisión de alta tensión
Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;	La topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa, sino que estará acotada a las siguientes zonas: Caminos principales y huellas de acceso a la LAT. Instalación de faena. Subestación eléctrica elevadora Plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores. Postes de la LAT. Zonas de obras previamente desmanteladas en la Fase de Construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes).
Acciones	Descripción

	- Por ello, se restaurará la geoforma levemente alterada. Se contempla descompactar las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material que se remueva para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona.
Prevenir futuras emisiones atribuibles al proyecto desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua;	Para prevenir futuras emisiones se realizará la supervisión del cierre, lo cual deberá asegurar que en el área se eliminen cualquier vestigio de pasivos ambientales. Tras desenergizar las instalaciones, y luego de desmontar y desmantelar las estructuras del Proyecto, el cierre del Proyecto no considera posibles actividades para prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua, ya que el proyecto no considera futuras emisiones posterior al desmantelamiento.
La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias	El proyecto no contempla actividades de mantención, conservación y/o supervisión durante la Fase de Cierre ni posterior a ella, dada la baja intervención de las obras del proyecto y debido a que no quedarán obras luego de concluir la fase, como tampoco actividades de conservación y supervisión

Fuente: XPE Consult.

con el fin de resguardar el bienestar de la comunidad, el Titular ha dispuesto los siguientes compromisos ambientales, los cuales se encuentran descritos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, y que han sido citados en el presente documento:

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.

CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.

CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.

CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.

CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación: Mantener informadas respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto a las comunidades pertenecientes al AIMH.

CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros.

CAV-13 Plan de coordinación Vial: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.

CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático): Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año)

CAV-16: Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración: Garantizar el cumplimiento de la norma de referencia de vibraciones para los receptores R25 y R32.

De igual forma, es importante destacar que el titular posee una "Política de Asociatividad ENGIE", la cual tiene como objetivo establecer los principios comunes de trabajo para aplicar en todos sus proyectos, construcciones y operaciones de ENGIE en Chile, frente a su relación con las comunidades. Estos principios se apoyan sobre el concepto de asociatividad y comunicación con las comunidades durante todo el ciclo de vida de las actividades; desarrollo (etapa actual de este proyecto), construcción y operación.

Para la implementación de estos pilares, ENGIE mantendrá una comunicación fluida (vía por definir que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), durante todo el desarrollo, construcción y operación del Proyecto, manteniendo siempre vías de comunicación cercanas y un representante de la compañía en el territorio

Observación:
El titular compromete la Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia mediante las cuales espera abordar aspectos que son de relevancia para los habitantes con la participación de organizaciones sociales en conjunto con el Titular, señalando que su propósito será promover la participación y la incidencia de los actores locales. Señala que esto será a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Sin embargo, no establece quien formulará estos programas y proyectos, si existirá un financiamiento o co-financiamiento, si requiere participación de otros órganos del Estado, los objetivos de estas reuniones (productos esperados), etc. Con todo, no es posible determinar el real aporte de este compromiso dado que el medio de verificación solamente se limita a actas y lista de asistencia a reuniones. ¿El titular cómo podría mejorar el detalle del compromiso? ¿Podrá indicar el impacto asociado (si aplica), Fase del Proyecto a la que aplica, objetivo, descripción y justificación; lugar, superficies, distancias, parte u obra del proyecto, entre otros, según corresponda? ¿Cuál será la forma y oportunidad de implementación en que debe implementarse o ejecutarse el compromiso? Esto se hace necesario para que su compromiso sea de público conocimiento. Se suguiere incluir, al menos, la siguiente información cuando corresponda: frecuencia, duración, plazos y período de implementación del compromiso. Puede expresarse en fechas de inicio y término, fechas de una fase del proyecto o un texto más descriptivo, según corresponda. También puede indicarse la oportunidad en función de la ocurrencia de un escenario particular o la ejecución de una acción particular del proyecto; Indicador que acredite su cumplimiento y la forma de control y seguimiento que permita verificar que se está ejecutando en los plazos y forma establecidos. Además, plazo, frecuencia y destinatarios.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al Compromiso Voluntario CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia, se establece en el Anexo 1.5 de la Adenda excepcional que los programas y proyectos se formularán de forma colaborativa entre las organizaciones sociales que representen a las comunidades y el Titular. Dependiendo del tipo de proyecto o programa podrá requerir de la participación o coordinación con la Municipalidad de Los Ángeles.

De momento, no es posible definir o determinar en detalle el compromiso, ya que tal como su objetivo lo indica, la formulación de planes y colaboraciones debe ser acordado y trabajado con actores locales.

La duración de este compromiso contempla las fases de construcción y operación, las fechas dependerán de la obtención de la RCA. No obstante, de manera general, se indica que contempla desde el año 1 (inicio de la construcción) hasta el año 32 (fin de la fase de operación).

Los principales destinarios o beneficiarios de este compromiso son los habitantes del área de influencia del Proyecto. Además, serán los representantes quienes definirán en forma participativa en los primeros encuentros:

quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros.

Finalmente, a continuación, se detalla el impacto asociado (si es que aplica), Fase del Proyecto a la que aplica, objetivo, descripción y justificación, lugar, forma y oportunidad de implementación, indicador que acredite su cumplimiento, y forma de control y seguimiento:

Tabla . CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el

	Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.

Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento.	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional

Observación:
Se solicita al titular considerar la incorporación de un compromiso ambiental voluntario de monitoreo de ruido participativo para la fase de operación del parque eólico, de manera que las comunidades puedan involucrarse en el monitoreo y verificación de cumplimiento del nivel máximo permisible durante dicha fase.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se informa a la observante que el titular acogió su solicitud, incorporando dos compromisos ambientales voluntarios relacionados al monitoreo de ruido respecto de la comunidad, los cuales se presentan a continuación, y que además se encuentran disponibles en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional:

Tabla . CAV-11 Protocolo convivencia respetuosa durante operación

	CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción y operación

Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH en monitoreo de los niveles freáticos en etapa de construcción y respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto durante la etapa de operación. Descripción: Mediante reuniones periódicas con las comunidades y organizaciones comunitarias pertenecientes al AIMH se presentarán los resultados obtenidos de los monitoreos mediante materiales visuales claros y comprensibles que muestren los datos recopilados durante los monitoreos de niveles freáticos, de ruido y efecto sombra intermitente en la etapa correspondiente. Se explicarán los resultados de manera objetiva y transparente, resaltando cualquier tendencia significativa, cambio o hallazgo relevante. Se facilitarán las sesiones con instancias de preguntas y respuestas donde los residentes puedan expresar inquietudes y compartir sus experiencias. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en la voluntad del Titular de mantener la comunicación constante con las comunidades aledañas al Proyecto e informar del cumplimiento ambiental para las componentes de agua subterránea, ruido y efecto sombra.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto. Región del Biobío. Forma: Mediante los canales de comunicación establecidos entre comunidades y Titular se presentarán los resultados del Monitoreo del nivel freático, Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto, así como la metodología utilizada para tales efectos, según corresponda a cada caso. Oportunidad: Durante la fase de construcción (nivel freático) y durante la fase de operación (sombre intermitente y ruido) los resultados se informarán de manera semestral.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de asistencia a reuniones de información con comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto.
Forma de control y seguimiento.	Reporte anual a la Superintendencia de Medio Ambiente con la información entregada a las comunidades pertenecientes al AIMH respecto de los resultados obtenidos de los monitoreos de nivel freático en construcción y de ruido y efecto sombra intermitente en operación.

Fuente: Anexo 1.5. Adenda excepcional

Tabla . CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración

CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración	
Impacto asociado	No aplica

Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento de la norma de referencia de vibraciones para los receptores R25 y R32 definidos en el Anexo 4.3 Estudio de Ruido y Vibraciones de la Adenda. Descripción: Esta medida consiste en establecer mejores prácticas en el proceso de habilitación de caminos y construcción de zanjas asociados a los receptores R25 y R32. Justificación: Este compromiso se justifica en los resultados de las proyecciones de vibraciones que indican superación de la Norma de referencia Transit Noise and Vibration Impact Assessment, FTA-VA90-1003-06 en dos receptores. Adicionalmente se considera la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019) que establece distintos tipos de medidas relacionadas con el ruido y las vibraciones. Para el caso de estas últimas, se describen aquellas denominadas como "Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración".
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Ubicación de los receptores R25 y R32. Forma: Se implementarán las siguientes acciones que involucran comunicar a los residentes asociados a R25 y R32 lo siguiente: − Informar de actividades a desarrollar para la habilitación de caminos, indicando días y horarios de actividad. − Informar la ubicación de actividades y sus vías de accesos. El ITO ambiental completará un formulario, el cual incluirá: Fecha y hora de actividad de información. Ubicación georreferenciada (coordenadas WGS 84). Registro fotográfico con sello de tiempo y coordenadas incrustadas en la imagen. Oportunidad: Durante la fase de construcción, solo en los receptores R25 y R32.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Relación de actividades con notificación previa a receptores afectados v/s actividades realizadas en zonas con restricción por vibración (%).
Forma de control y seguimiento.	El registro de las acciones implementadas será entregado a través de un informe anual a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación: Con respecto al impacto por efecto de la sombra parpadeante y considerando la cantidad de receptores en el área de influencia del proyecto se solicita al titular, que junto con el plan de seguimiento y fiscalización que deberá establecer para el sistema de detención automático propuesto, se establezcan compromisos ambientales voluntarios que incluyan un acuerdo con los habitantes del sector rural que serán los

más afectados, programa de reuniones periódicas con los vecinos y las organizaciones comunitarias que permitan revisar la potencial afectación y cumplimiento de lo establecido en el programa y sistema de control a implementar, lo que deberá acreditarse con videos.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al efecto de sombra intermitente que podría generarse en algunas zonas residenciales, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra, podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema de detención automático monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real, y detendrá automáticamente aquellos aerogeneradores que estén operando en condiciones bajo las cuales se puedan generar superaciones del límite de 8 horas por año o un máximo de 30 minutos por día en los receptores sensibles con uso residencial y/o comunitario (habitable). La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web http://www.sma.gob.cl. Para ello, el Titular ha adquirido el compromiso voluntario de la siguiente tabla, que contempla un plan de monitoreo e indicadores de cumplimiento, reportabilidad y seguimiento.

Adicionalmente, se presenta el CAV-11 que incorpora un programa de reuniones periódicas con los vecinos y las organizaciones comunitarias que permitan revisar la potencial afectación y cumplimiento de lo establecido en el programa y sistema de control a implementar:

Tabla . CAV-11 Protocolo convivencia respetuosa durante operación

	CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción y operación

Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH en monitoreo de los niveles freáticos en etapa de construcción y respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto durante la etapa de operación. Descripción: Mediante reuniones periódicas con las comunidades y organizaciones comunitarias pertenecientes al AIMH se presentarán los resultados obtenidos de los monitoreos mediante materiales visuales claros y comprensibles que muestren los datos recopilados durante los monitoreos de niveles freáticos, de ruido y efecto sombra intermitente en la etapa correspondiente. Se explicarán los resultados de manera objetiva y transparente, resaltando cualquier tendencia significativa, cambio o hallazgo relevante. Se facilitarán las sesiones con instancias de preguntas y respuestas donde los residentes puedan expresar inquietudes y compartir sus experiencias. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en la voluntad del Titular de mantener la comunicación constante con las comunidades aledañas al Proyecto e informar del cumplimiento ambiental para las componentes de agua subterránea, ruido y efecto sombra.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto. Región del Biobío. Forma: Mediante los canales de comunicación establecidos entre comunidades y Titular se presentarán los resultados del Monitoreo del nivel freático, Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto, así como la metodología utilizada para tales efectos, según corresponda a cada caso. Oportunidad: Durante la fase de construcción (nivel freático) y durante la fase de operación (sombre intermitente y ruido) los resultados se informarán de manera semestral.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de asistencia a reuniones de información con comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto.
Forma de control y seguimiento.	Reporte anual a la Superintendencia de Medio Ambiente con la información entregada a las comunidades pertenecientes al AIMH respecto de los resultados obtenidos de los monitoreos de nivel freático en construcción y de ruido y efecto sombra intermitente en operación.

Fuente: Anexo 1.5. Adenda excepcional

Observación:
En relación al compromiso señalado por el titular sobre "aporte local en la cadena de valor", se le solicita aclarar y detallar las acciones de las cuales serán beneficiadas las personas que habitan el territorio donde se emplazará el proyecto.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Según lo establecido por el Titular, se generarán oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Para ello, se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.

Se trabajará con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la Municipalidad de Los Ángeles y las organizaciones sociales locales para obtener información respecto a qué habitantes de las entidades del AIMH deseen trabajar. Para esto se les entregará una ficha para que puedan presentar un currículum vitae abreviado, y sus expectativas laborales (rubro). Luego se sistematizarán para ser presentadas a las empresas contratistas cuando estas se presenten.

El proceso de selección comenzará con posterioridad a la obtención de la resolución de calificación ambiental, con un mínimo de 2 meses previo al comienzo de cada fase del Proyecto. A continuación, se presenta la tabla con los detalles del CAV-08.

Tabla . CAV-08 Aporte local en la cadena de valor

CAV-08 Aporte local en la cadena de valor	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción, operación y cierre.
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Descripción: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos. Justificación: Necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Con un mínimo de dos (2) meses previos al comienzo de cada fase, se llevará a cabo un proceso de llamado a postulación de trabajo para las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Para lo anterior, el Titular elaborará un listado de cargos y servicios requeridos para cada una de las fases del Proyecto, y realizará la difusión del proceso de contratación. Dicha difusión entregará los requisitos técnicos y/o profesionales que deben cumplir los postulantes a las ofertas laborales. Se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al AI Medio Humano, lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Se trabajará con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la Municipalidad de Los Ángeles y las organizaciones sociales locales para

	obtener información respecto a qué habitantes de las entidades del AIMH deseen trabajar. Para esto se les entregará una ficha para que puedan presentar un currículum vitae abreviado, y sus expectativas laborales (rubro). Luego se sistematizarán para ser presentadas a las empresas contratistas cuando estas se presenten. Oportunidad: El proceso de selección comenzará con posterioridad a la obtención de la resolución de calificación ambiental, con un mínimo de 2 meses previo al comienzo de cada fase del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro de los curriculum vitae y/o antecedentes recepcionados. Contrataciones realizadas por el Titular, contratistas o subcontratistas (en caso de existir) para cada fase.
Forma de control y seguimiento.	Registros de oferta laboral enviados a la OMIL. Registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto. Reporte del registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación: El titular señala una amplia oferta de empleos, estos serán para la fase de construcción que dura 2 años aproximadamente, al respecto se le solicita al titular señalar qué medidas plantea para la operación del proyecto en materia de empleos, esto dado que es la fase que más se extiende en el tiempo (33 años) y solo requiere como máximo 11 trabajadores.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que la Fase de Operación tendrá una duración de 30 años. Durante esta fase, dada la naturaleza de los trabajos, se considerará a personas que cumplan con los requisitos técnicos necesarios para desarrollarlos.
No obstante, se indica que la mayor oferta de empleos se dará durante las fases de Construcción y Cierre, para lo cual, el Titular ha propuesto fomentar la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto (construcción, operación y cierre), con un mínimo de dos meses previo al inicio de cada fase.

Al respecto, el Titular adquirió el compromiso que se detalla a continuación:

Tabla . CAV-08 Aporte local en la cadena de valor

CAV-08 Aporte local en la cadena de valor	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción, operación y cierre.

Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Descripción: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos. Justificación: Necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Con un mínimo de dos (2) meses previos al comienzo de cada fase, se llevará a cabo un proceso de llamado a postulación de trabajo para las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Para lo anterior, el Titular elaborará un listado de cargos y servicios requeridos para cada una de las fases del Proyecto, y realizará la difusión del proceso de contratación. Dicha difusión entregará los requisitos técnicos y/o profesionales que deben cumplir los postulantes a las ofertas laborales. Se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al AI Medio Humano, lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Se trabajará con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la Municipalidad de Los Ángeles y las organizaciones sociales locales para obtener información respecto a qué habitantes de las entidades del AIMH deseen trabajar. Para esto se les entregará una ficha para que puedan presentar un currículum vitae abreviado, y sus expectativas laborales (rubro). Luego se sistematizarán para ser presentadas a las empresas contratistas cuando estas se presenten. Oportunidad: El proceso de selección comenzará con posterioridad a la obtención de la resolución de calificación ambiental, con un mínimo de 2 meses previo al comienzo de cada fase del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro de los curriculum vitae y/o antecedentes recepcionados. Contrataciones realizadas por el Titular, contratistas o subcontratistas (en caso de existir) para cada fase.
Forma de control y seguimiento.	Registros de oferta laboral enviados a la OMIL. Registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto. Reporte del registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

5.1 Observación: Respecto al Análisis de Cambio Climático: el informe solo evaluó 11 especies para verificar su adaptabilidad al cambio climático, y representar lo ocurrido con cada una de sus taxas. Por lo tanto, este análisis es incompleto y no idóneo para evaluar los impactos del cambio climático en el sector. Se solicita al titular realizar un análisis completo e idóneo para evaluar los impactos del cambio climático en el sector. ¿Por qué el titular no realizó un análisis de riesgo para todas las especies (flora y fauna), utilizando modelos de distribución de especies? Este estudio permitirá evaluar cuantitativa y especialmente el real impacto del cambio climático sobre la biota.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, de acuerdo a las Consideraciones para la evaluación de la significancia de los impactos, de la "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" (SEIA, 2023), tanto para flora como para fauna *"La magnitud calculada del impacto negativo del proyecto debe reflejar y verse aumentada en función de la pérdida de la probabilidad de presencia de cada especie impactada, en particular para aquellas en estado de conservación, dominantes del ecosistema, indicadoras de condición o para aquellas que sean descritas como un recurso escaso, único o representativo".*
Para el caso de Fauna terrestre, de las 22 especies que presentaban categoría de conservación, solamente tres presentan los requisitos para realizar el Mapa de especies. De estas, solamente dos especies cuentan con información asociada a la plataforma ARCLim entregada por el ministerio de Medio Ambiente, correspondiente al sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y el cuervo del pantano (*Plegadis chihi*). A le fecha, no existe información para la ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*).
Por su parte, para la Flora registrada en el área de influencia, se identificaron tres especies categoría de conservación, sin embargo, ninguna de las especies registradas se encuentra catalogada bajo amenaza de acuerdo a la legislación vigente.
5.2 Observación: El análisis de riesgo utilizado no es el correcto. ¿Por qué el titular no aplica modelos de distribución de especies, los que permiten generar proyecciones de los impactos del cambio climático en el corto y mediano plazo? Esto porque es el método adecuado y avalado por la literatura científica para la evaluación de este tipo de riesgo.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se aclara que, para la evaluación de cambio climático asociada al Proyecto, se utilizó la "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" (SEIA, 2023), tanto para flora como para fauna considerando que *"La magnitud calculada del impacto negativo del proyecto debe reflejar y verse aumentada en función de la pérdida de la probabilidad de presencia de cada especie impactada, en particular para aquellas en estado de conservación, dominantes del ecosistema, indicadoras de condición o para aquellas que sean descritas como un recurso escaso, único o representativo"*(SEIA, 2023, pág. 57)
Por otra parte, menciona que un antecedente que se debe considerar para la descripción del AI de la biota es lo señalado por el Mapa de Especies (https://arclim.mma.gob.cl/biodiversity/home/) de la plataforma ARCLim el cual permite visualizar y descargar modelos de distribución de especies nativas y endémicas presentes en Chile continental (arbóreas, herbáceas, arbustivas, anfibios, marsupiales, entre otros). Por lo tanto, el Titular ha utilizado la información que la misma Guía señalada recomienda. Cabe señalar que esta plataforma fue considerada y utilizada por el Titular en el Anexo 5.1 del EIA y posteriormente en su actualización en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional.
Para el caso de Fauna terrestre, de las 22 especies que presentaban categoría de conservación, solamente tres presentan los requisitos para realizar el Mapa de especies. De estas, solamente dos especies cuentan con información asociada a la plataforma ARCLim entregada por el ministerio de Medio Ambiente, correspondiente al sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y el cuervo del pantano (*Plegadis chihi*). A le fecha, no existe información para la ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*).
Por su parte, para la Flora registrada en el área de influencia, se identificaron tres especies categoría de conservación, sin embargo, ninguna de las especies registradas se encuentra catalogada bajo amenaza de acuerdo a la legislación vigente.

Observación: Respecto con el Análisis de Cambio Climático el EIA del titular evaluó un total de 11 especies para verificar su adaptabilidad al cambio climático. Sus resultados indican que: "para el Área del Proyecto se estima un cambio positivo producto del cambio climático, aumentando la probabilidad de presencia de las especies evaluadas". Esta aseveración es falsa y no está en línea con lo reportado por la literatura científica, la cual indica significativos cambios en los rangos de distribución de las especies (latitudinales, altitudinales), así como extinciones locales de muchas de ellas. Al respecto, se solicita al titular subsane su EIA.
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, para la evaluación de cambio climático asociada al Proyecto, se utilizó la "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" (SEIA, 2023), la cual menciona que un antecedente que se debe considerar para la descripción del AI de la biota es lo señalado por el Mapa de Especies (https://arclim.mma.gob.cl/biodiversity/home/) de la plataforma ARCLim el cual permite visualizar y descargar modelos de distribución de especies nativas y endémicas presentes en Chile continental (arbóreas, herbáceas, arbustivas, anfibios, marsupiales, entre otros). Por lo tanto, el Titular ha utilizado la información que la misma Guía señalada recomienda. Cabe señalar que esta plataforma fue considerada y utilizada por el Titular en el **Anexo 5.1** del EIA. De esta manera la información utilizada por el Titular es la disponible en el Mapa de Especies señalado.

Observación: Existen estudios que demuestran que los aerogeneradores de energía eólica pueden cambiar la temperatura en el sector en donde están emplazados. ¿El titular cómo demuestras que el Parque Eólico El Rosal no cambiará la temperatura ni la sensación térmica del sector?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En el año 2012 un estudio Publicado por la *Nature Climate Change*[1], realizado en Estados Unidos para el sector centro-oeste de Texas, concluyó que la operación de centrales eólicas generaría un calentamiento con una tendencia de hasta 0,72 ◦C por década, especialmente durante la noche. El aumento de temperatura podría deberse, según los investigadores, al movimiento de las turbinas, que causarían el descenso de aire más cálido hacia el suelo. Por otro lado, los servicios científicos del Bundestag[2] alemán también asumen que los generadores eólicos tendrán consecuencias locales, pero estas pueden ser positivas para el microclima: en el caso alemán, el efecto de usar turbinas eólicas para transportar capas frías de aire hacia arriba y así calentar regiones cercanas al suelo es útil en la agricultura.
Con todo, los distintos estudios han identificado este efecto, pero en general, estos trabajos solo han analizado este impacto a un nivel local o muy global, sin analizar periodos de tiempo a largo plazo. Por lo tanto, no hay suficiente evidencia en cuanto a que el problema del calentamiento global esté relacionado con las turbinas eólicas.
Los que sí está claro, es que, en comparación con la quema de combustibles fósiles, la energía generada por los parques eólicos es significativamente más amigable con el clima. En efecto, de acuerdo a las Naciones Unidas los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) son, con diferencia, los que más contribuyen al cambio climático mundial, ya que representan más del 75 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y casi el 90 % de todas las emisiones de dióxido de carbono. Al respecto, Chile cuenta con un gran potencial energético renovable que le permitirá aportar substancialmente en la mitigación de gases de efecto invernadero, lo cual sumado al potencial de captura del sector forestal, entrega un auspicioso balance económico para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 de manera sostenible, con foco en lo social, ambiental y económico. En este sentido, los parques eólicos aprovechan la energía cinética del viento para generar electricidad de manera limpia y sostenible, a diferencia de los combustibles fósiles, cuya quema libera contaminantes dañinos como el dióxido de carbono (CO2) y contribuye al calentamiento global. Esto la convierte en una alternativa atractiva y sostenible con el medio ambiente para la generación de electricidad.

Observación: Los proyectos eólicos cambian la temperatura del sector ¿Cómo, el titular acredita, científicamente, que el cambio de temperatura provocado por el Proyecto Eólico El Rosal no afectará la producción de frutas?
Evaluación técnica de la observación:

[1] Zhou, L., Tian, Y., Baidya, S., Thorncroft, C., Bosart, L. y Hu, Y. (2012). Impacts of wind farms on land surface temperature. Nature Climate Change.
[2] Lokale mikroklimatische Effekte durch Windkrafträder

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se informa a la comunidad que, respecto a la consulta sobre cómo el proyecto eólico podría afectar la producción de frutas y hortalizas debido a cambios en la temperatura del sector, es importante aclarar lo siguiente:
Los aerogeneradores funcionan al aprovechar la energía cinética del viento para generar electricidad, y el movimiento de sus aspas no altera de manera significativa la temperatura ambiente. Según estudios revisados y aceptados en la comunidad científica (Roy, S. B., & Traiteur, J. J. (2010); Fiedler, B. H., & Bukovsky, M. S. (2011)), el giro de los aerogeneradores no tiene la capacidad de aumentar o disminuir la temperatura en niveles significativo como para afectar la producción de frutas y hortalizas en la zona del proyecto
Por lo tanto, se puede afirmar que no se espera que el proyecto tenga efectos negativos sobre la producción de frutas y hortalizas en la región debido a cambios en la temperatura.

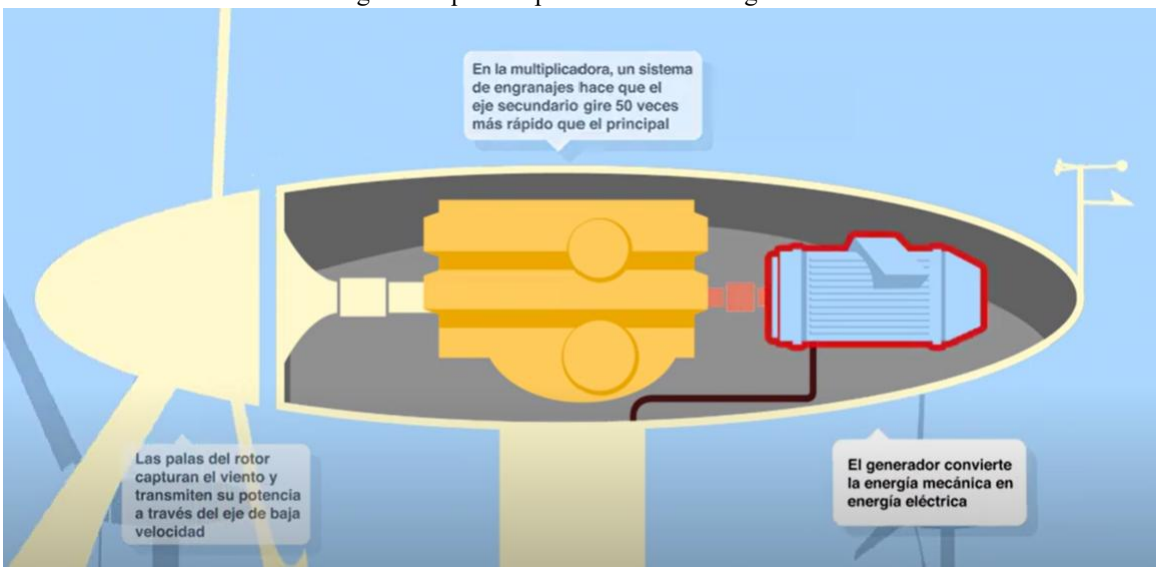
Observación: Los proyectos eólicos cambian la temperatura del sector ¿Cómo el titular acredita que el cambio de temperatura provocado por el Proyecto Eólico El Rosal no afectará la producción de hortalizas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se informa a la comunidad que, respecto a la consulta sobre cómo el proyecto eólico podría afectar la producción de frutas y hortalizas debido a cambios en la temperatura del sector, es importante aclarar lo siguiente:
Los aerogeneradores funcionan al aprovechar la energía cinética del viento para generar electricidad, y el movimiento de sus aspas no altera de manera significativa la temperatura ambiente. Según estudios revisados y aceptados en la comunidad científica (Roy, S. B., & Traiteur, J. J. (2010); Fiedler, B. H., & Bukovsky, M. S. (2011)), el giro de los aerogeneradores no tiene la capacidad de aumentar o disminuir la temperatura en niveles significativo como para afectar la producción de frutas y hortalizas en la zona del proyecto
Por lo tanto, se puede afirmar que no se espera que el proyecto tenga efectos negativos sobre la producción de frutas y hortalizas en la región debido a cambios en la temperatura.

Observación: Los generadores de energía eólica pueden cambiar la temperatura y alteran el equilibrio térmico natural. El titular como explica, basado en estudios científicos, ¿cómo podría afectar el aumento de temperatura a la vegetación, la fauna y agricultura del sector? ¿El cambio podría también tener un impacto en la formación de nubes y la velocidad del viento?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En el año 2012 un estudio Publicado por la *Nature Climate Change*[3], realizado en Estados Unidos para el sector centro-oeste de Texas, concluyó que la operación de centrales eólicas generaría un calentamiento con una tendencia de hasta 0,72 ◦C por década, especialmente durante la noche. El aumento de temperatura podría deberse, según los investigadores, al movimiento de las turbinas, que causarían el descenso de aire más cálido hacia el suelo. Por otro lado, los servicios científicos del Bundestag[4] alemán también asumen que los generadores eólicos tendrán consecuencias locales, pero estas pueden ser positivas para el microclima: en el caso alemán, el efecto de usar turbinas eólicas para transportar capas frías de aire hacia arriba y así calentar regiones cercanas al suelo es útil en la agricultura.
Con todo, los distintos estudios han identificado este efecto, pero en general, estos trabajos solo han analizado este impacto a un nivel local o muy global, sin analizar periodos de tiempo a largo plazo. Por lo tanto, no hay suficiente evidencia en cuanto a que el problema del calentamiento global esté relacionado con las turbinas eólicas.

[3] Zhou, L., Tian, Y., Baidya, S., Thorncroft, C., Bosart, L. y Hu, Y. (2012). Impacts of wind farms on land surface temperature. Nature Climate Change.
[4] Lokale mikroklimatische Effekte durch Windkrafträder

Los que sí está claro, es que, en comparación con la quema de combustibles fósiles, la energía generada por los parques eólicos es significativamente más amigable con el clima. En efecto, de acuerdo a las Naciones Unidas los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) son, con diferencia, los que más contribuyen al cambio climático mundial, ya que representan más del 75 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y casi el 90 % de todas las emisiones de dióxido de carbono. Al respecto, Chile cuenta con un gran potencial energético renovable que le permitirá aportar substancialmente en la mitigación de gases de efecto invernadero, lo cual sumado al potencial de captura del sector forestal, entrega un auspicioso balance económico para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 de manera sostenible, con foco en lo social, ambiental y económico. En este sentido, los parques eólicos aprovechan la energía cinética del viento para generar electricidad de manera limpia y sostenible, a diferencia de los combustibles fósiles, cuya quema libera contaminantes dañinos como el dióxido de carbono (CO2) y contribuye al calentamiento global. Esto la convierte en una alternativa atractiva y sostenible con el medio ambiente para la generación de electricidad. En cuando a la operación de un aerogenerador, es el viento el que hace girar las palas que están diseñadas para captar la energía. Las palas del rotor capturan el viento y transmiten su potencia, operando entre 7 a 12 vueltas por minuto.

Figura. Esquema operación de un aerogenerador



Fuente: Imagen referencial.

Para que un aerogenerador pueda operar, requiere de una velocidad mínima del viento de 3,5 m/s y proporcionan la máxima potencia con alrededor de los 11 m/s dependiendo de la tecnología. Con vientos muy fuertes, por sobre los 25 m/s las palas se colocan en bandera y el aerogenerador se frena para evitar tensiones excesivas. Por lo tanto, es el aerogenerador el que requiere del viento para poder operar, es decir, es el aerogenerador el que se mueve con el viento; toma la velocidad disponible del viento para poder girar.

Dado que un aerogenerador produce energía a partir de la energía del viento, el viento que abandona la turbina tiene un contenido energético menor que el que llega a la turbina. Un aerogenerador siempre va a crear un abrigo en la dirección a favor del viento. Este efecto se denomina “efecto estela”, el que, en efecto, crea una estela o una larga cola de viento turbulenta y desacelerada, si se compara con el viento que llega al aerogenerador[5]. Por lo tanto, es posible establecer que la operación de las aspas o palas puede influir en la velocidad del aire, pero volviéndola más lenta.

Observación: En relación al Cambio Climático se solicita al titular considerar la evolución de los componentes ambientales, específicamente los objetos de protección, en relación a los cambios en el clima. Se requiere que la predicción y evaluación de la significancia de impactos se realice considerando la condición más desfavorable de acuerdo con los riesgos climáticos sobre los componentes impactados, es decir, con la amenaza, vulnerabilidad y exposición de éstos y las sinergias negativas que puedan surgir entre los impactos del proyecto y las tendencias predecibles por cambio climático; esto porque es posible que las obras del proyecto impacten

[5] M. Magnusson, Near-wake behaviour of wind turbines, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Volume 80, Issues 1–2,1999,Pages 147-167

componentes ambientales vulnerables al cambio climático como agua, aire, suelo, medio humano, etc. Por lo tanto, se solicita al titular ampliar la información y mejorar su evaluación para poder analizar esta variable.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se aclara que, respecto a la relación del Proyecto con el cambio climático, se analizaron los factores generadores de impactos ambientales y la identificación de componentes susceptibles de afectación y su evaluación del riesgo climático, siguiendo los lineamientos de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023). En este análisis se evaluaron las cadenas de impacto asociadas a los sectores de agricultura salud y bienestar humano, bosques nativos, recursos hídricos, turismo, biodiversidad, plantaciones forestales y energía eléctrica, utilizando la herramienta Arclim del Ministerio del Medio Ambiente: https://arclim.mma.gob.cl/

Tabla. Aplicabilidad cadenas de impacto – susceptibilidad al cambio climático

Sector	Cadena de impacto
Agricultura	Cambio en la productividad de cultivo de maíz
Salud y bienestar humano	Seguridad hídrica doméstica rural
Bosques nativos	Incendio en bosques nativos
	Verdor en bosques nativos
Acuicultura	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Infraestructura costera	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Recursos hídricos	Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales
	Riesgo en aprovechamiento de agua superficial en riego
	Sequías hidrológicas
Turismo	Pérdidas de atractivo turístico por incendios forestales
Pesca artesanal	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Biodiversidad	Perdida de fauna por cambios de precipitación
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura
	Pérdida de flora por cambios de precipitación
	Pérdida de flora por cambios de temperatura
Plantaciones forestales	Incendios en plantaciones forestales
	Verdor en plantaciones forestales
Minería	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Energía eléctrica	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
	Impacto en la disminución del recurso eólico

Fuente: XPE Consult.

Luego este análisis fue incorporado en el índice "sinergia" de la evaluación de impactos, de acuerdo a lo siguiente:

- Sinergia del Impacto (Si): Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Este índice contempla también la posible interacción sinérgica negativa de la magnitud del impacto con los efectos esperados del cambio climático

Tabla. Calificación de la "Sinergia del Impacto"

Rango	Calificación	Descripción
Sinérgico	4	La acción actuando sobre un factor se potencia la manifestación de manera ostensible con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el índice de riesgo previsto del cambio climático es alto o muy alto sobre el componente evaluado.
Moderado	2	La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos

		disponibles en ARClim, el índice de riesgo previsto del cambio climático es muy bajo a moderado sobre el componente evaluado.
Sin sinergia	1	La acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el componente evaluado no tiene susceptibilidad de interacción con los efectos del cambio climático.

Fuente: XPE Consult.

Considerando la información presentada, se presenta la actualización de la evaluación de impactos del Proyecto en Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional considerando la condición más desfavorable de acuerdo con los riesgos climáticos sobre los componentes impactados que entrega la plataforma Arclim.

Observación: De acuerdo a lo indicado por la Ley Marco de Cambio Climático, que indica que los proyectos en el SEIA, deberán describir la forma en que se relacionarían con los planes sectoriales de mitigación y adaptación, así como con los instrumentos de gestión del cambio climático regionales y locales. Dado que el proyecto de emplazará en una zona rural, se requiere que el titular incluya su vinculación con el Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario, debiendo describir la forma en que se relacionaría con el proyecto y se solicita, además, revisar cualquier otro plan de adaptación ministerial vigente, para que no existan dudas al respecto.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario (PANCC SAP), corresponde a un instrumento publicado oficialmente el 14 de octubre del 2013, elaborado en conjunto por el Ministerio de Agricultura (MINAGRI) y el Ministerio del Medio Ambiente (MMA). La ejecución de este Plan finalizó el año 2018, por lo cual la actual Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) el año 2022 establece la actualización e implementación del Plan Nacional de Adaptación y Planes Sectoriales correspondientes, entre los cuales se encuentra el sector silvoagropecuario.

Las 21 medidas de adaptación al cambio climático del plan se orientan prioritariamente a temas (i) de manejo de agua, (ii) de investigación, información y capacitación, (iii) de manejo de cultivos agrícolas y bosques, (iv) de gestión de riesgos y seguros:

- Mejorar la competitividad de la Agricultura
- Fomento a la investigación e innovación
- Promover la sustentabilidad económica, social y ambiental
- Transparencia y acceso a mercados
- Modernizar el Ministerio de Agricultura y sus servicios

En virtud de lo anterior, a continuación, en la siguiente Tabla se desarrolla un análisis de la relación del Proyecto con los objetivos y metas del PANCC SAP.

Tabla N° 1. Objetivos del Plan De Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario.

Objetivo	Lineamiento estratégico	Relación con el Proyecto
Mejorar la competitividad de la Agricultura	Fortalecer la planificación y gestión de los recursos hídricos a nivel nacional para optimizar el uso del agua en la agricultura.	Las obras permanentes del Proyecto harán uso de 15,49 ha de suelos Clase II y 21,67 ha de suelos Clase III Es decir, para su implementación el Proyecto dispondrá sus obras en 37,15 ha de suelo agrícola. En virtud de lo anterior, el Proyecto presenta un compromiso ambiental voluntario para mejorar una superficie mayor de 38,74 ha de suelo clase IV en tres predios ubicados en la comuna de Los Ángeles. Este mejoramiento se realizará a través de la instalación de un sistema de drenaje por medio de la implementación de drenes

		subterráneos. Con esta implementación los suelos afectos a este plan de mejoramiento pasarán de la Clase de Drenaje Pobre a Drenaje Imperfecto y, por lo tanto, se permitirá su reclasificación a Clase III, y, a la vez, se bajarán los niveles freáticos actuales a una profundidad (70 cm o mayor), permitiendo con ello una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso de los suelos a mejorar. De esta manera, el Proyecto se relaciona de manera positiva con este objetivo y su lineamiento, ya que permitirá mejorar la competitividad de la agricultura.
	Establecer un programa nacional para fomentar la gestión eficiente y sustentable del agua en la agricultura de riego.	Si bien, el Proyecto no contempla establecer o desarrollar un programa nacional para fomentar la gestión eficiente y sustentable del agua en la agricultura de riego, si contempla el desarrollo en un compromiso ambiental voluntario que permitirá mejorar 38,74 ha de suelo clase IV en tres predios ubicados en la comuna de Los Ángeles. Este mejoramiento se realizará a través de la instalación de un sistema de drenaje por medio de la implementación de drenes subterráneos, de esta manera los suelos a mejorar pasarán de la Clase de Drenaje Pobre a Drenaje Imperfecto y, por lo tanto, se permitirá su reclasificación a Clase III, y, a la vez, se bajarán los niveles freáticos actuales a una profundidad (70 cm o mayor), permitiendo con ello una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso de los suelos a mejorar. Por lo tanto, el Proyecto se relaciona de manera positiva con este lineamiento, y no entorpece el desarrollo de este objetivo.
	Reforzar el programa de Riego Campesino.	Si bien, el Proyecto no actúa sobre el refuerzo al programa de Riego Campesino, si presenta un compromiso ambiental voluntario para mejorar 38,74 ha de suelo clase IV en tres predios ubicados en la comuna de Los Ángeles. Este mejoramiento se realizará a través de la instalación de un sistema de drenaje por medio de la implementación de drenes subterráneos. Con esta implementación los suelos afectos a este plan de mejoramiento pasarán de la Clase de Drenaje Pobre a Drenaje Imperfecto y, por lo tanto, se permitirá su reclasificación a Clase III, y, a la vez, se bajarán los niveles freáticos actuales a una profundidad (70 cm o mayor), permitiendo con ello una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso de los suelos a mejorar. De esta manera, el Proyecto se relaciona de manera positiva con este objetivo y su lineamiento, ya que permitirá mejorar el riego.

	Optimizar el sistema Nacional para la Gestión de Riesgos Agroclimáticos, GRA.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de esta medida.
	Adecuar el instrumento Seguro Agrícola para enfrentar el cambio climático.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de esta medida.
	Adoptar sistemas de alerta y control integrado de plagas y enfermedades.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de esta medida.
	Apoyar la inversión productiva para mejorar la adaptación a los efectos del cambio climático del sector silvoagropecuario.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de esta medida.
Fomentar la investigación e innovación	Impulsar el cambio en los calendarios de siembra para minimizar riesgos climáticos.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de sus medidas.
	Fomentar el uso de sistemas de cultivo para la reducción del estrés térmico.	
	Apoyo a la investigación y fomento a la innovación en gestión de recursos hídricos en el sector silvoagropecuario.	
	Desarrollar programas de mejoramiento genético para cultivos agrícolas vulnerables al cambio climático, usando herramientas convencionales y moleculares de última generación.	
	Desarrollar un programa de conservación genética ex situ de recursos forestales para la adaptación al cambio climático.	
Promover la sustentabilidad económica, social y ambiental	Potenciar los actuales mecanismos del Programa de Sistemas de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (ex SIRSD).	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de sus medidas.
	Desarrollar sistemas de monitoreo permanente de cambios en los potenciales de productividad.	
	Desarrollar un sistema de indicadores de sustentabilidad ambiental de la agricultura.	
	Desarrollar nuevos métodos silviculturales que permitan enfrentar el Cambio Climático.	
	Estudiar los requerimientos hídricos de especies forestales nativas y exóticas.	
	Implementar sistemas de cosecha de agua lluvia para riego y bebida.	
Transparencia y acceso a mercados	Diseñar un programa de certificación de la huella del agua de los productos agropecuarios.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de esta medida.

Modernizar el Ministerio de Agricultura y sus servicios	Desarrollar un sistema de información para la adaptación al cambio climático.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de esta medida.
	Desarrollar directrices a incorporar en las instancias de capacitación en cambio climático.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de esta medida.

Fuente: XPE Consult.

Observación: En un EIA se debe acreditar que el proyecto o actividad se hace cargo de los efectos, características y circunstancias, enunciados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, que genera o presenta, mediante la definición e implementación de medidas apropiadas, y justificar la inexistencia de los demás efectos, características o circunstancias. ¿El titular cómo hará cargo de los impactos ambientales significativos? y ¿Qué medidas ambientales efectivas e idóneas propone para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

A partir de la nueva información proporcionada en la actualización de los estudios y líneas de base, se ha revisado y actualizado el Capítulo 4, correspondiente a la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (Anexo 1.2 de esta Adenda Excepcional). En este contexto, el Titular ha evaluado de manera exhaustiva cada uno de los componentes del medio ambiente que podrían tener interacción con el proyecto y que se detallan a continuación: Calidad del Aire, Ruido, Vibraciones, Efecto Sombra Intermitente, Hidrología, Hidrogeología, Suelo (Edafología), Hongos y Plantas, Fauna Terrestre, Fauna Íctica, Calidad del Agua, Biota, Patrimonio Cultural Arqueológico, Patrimonio Cultural Paleontológico, Paisaje, y, Medio Humano.

Para poder determinar, cuales de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a “pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)” ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto las que se detallan en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria:

Las medidas de mitigación propuestas para los Ecosistemas Acuáticos Continentales son las siguientes:

- Medida de Mitigación 01: Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ““Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica”, se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la “Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA”, segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto. Se incorporará la presencia de un Biólogo especialista en Fauna Acuática para monitorear mientras se ejecutan las obras.
- Medida de Mitigación 02: Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y

valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros. Esta medida se detalla en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria, Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación

- Medida de Mitigación 03: Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto
- Medida de Mitigación 04: Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Esta corresponde a una nueva medida de mitigación para el Proyecto, que se presenta en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria. Se propone con el fin de atenuar la alteración o pérdida en zonas ribereñas producto de las obras que involucran corta, despeje y descepado de vegetación y obras asociadas atravieso de cauces y favorecer la continuidad de las poblaciones locales de fauna íctica que pudieran se afectadas por el impacto. Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes de borde que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. La medida se implementará una vez terminadas las acciones que provocan el impacto en los sectores y atraviesos identificados para su implementación.

Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación; CAV-01 Mejoramiento de la productividad de un sector con uso agrícola, equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto, CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves), CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros), CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146), CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH, CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción, CAV-08 Aporte local en la cadena de valor, CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche , CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto, CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa, CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo, CAV-13 Plan de Coordinación Vial, CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático), CAV-15 Monitoreo de nivel freático, CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración, CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna, CAV-18 Programa de Educación Ambiental, CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos, y, CAV-20: Monitoreo de Ambientes Relevantes

En virtud de lo expuesto, el Titular reconoce, describe y evalúa la afectación al medio ambiente, y reconoce la generación de impactos significativos y no significativos, incorporando medidas de mitigación y compromisos ambientales voluntarios, respectivamente.

Finalmente se indica que, en virtud del cumplimiento normativo asociado a la corta de bosque nativo, el Titular ha presentado a la autoridad el PAS 148 (Actualizado en Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) Plan de manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos, donde propone la reforestación de la totalidad del área intervenida, con especies nativas de bosque esclerófilo.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto

en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.
Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.
Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.
Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".
5.11 Observación: Si un proyecto debe ser sometido al SEIA, es responsabilidad del titular definir la modalidad de ingreso, ya sea a través de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Para ello, corresponde un análisis del artículo 11 de la Ley N° 19.300, donde se establece que los proyectos o actividades que se sometan al SEIA requieren la elaboración de un EIA, si generan o presentan, a lo menos, uno de los efectos, características o circunstancias mencionadas en este artículo. ¿Como el titular definió que la modalidad de ingreso al SEIA sería a través de un EIA? ¿Por qué no identificó todos los impactos ambientales? ¿Cómo acredita y justifica que su Proyecto no tendrá ningún riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos? ¿Cómo acredita que no provocará efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire? ¿Cómo comprueba el titular que el proyecto no provocará reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos? ¿El titular puede demostrar que no existe la localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, susceptibles de ser afectados? así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; que no provocará alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona y que no provocará alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En primer lugar, es relevante señalar que el Titular ha ingresado el Proyecto como un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) por generar un impacto significativo denominado "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica".
● ¿Por qué no identificó todos los impactos ambientales?: En primera instancia, es importante señalar que el presente Proyecto está siendo sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el cual es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, que permite determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes, proponiendo las medidas necesarias para compensar, mitigar o reparar los impactos significativos, y presentando también compromisos ambientales voluntarios que permiten resguardar los distintos componentes ambientales que puedan verse afectados por el desarrollo de estos proyectos.
También, cabe destacar que todo Proyecto e susceptible de generar impactos, lo importante es identificarlos y minimizarlos lo más posible. En este sentido, el Titular ha evaluado debidamente los impactos asociados a los

elementos del medio ambiente que se indican a continuación[6]: Calidad de Aire, Ruido, Vibraciones, Efecto Sombra Intermitente, Hidrología, Hidrogeología, Suelo (Edafología), Hongos y Plantas, Fauna Terrestre, Fauna Íctica, Calidad del agua, Biota, Patrimonio Cultural Arqueológico, Patrimonio Cultural Paleontológico, Paisaje, Medio Humano

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA). Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:

Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto	Código del Impacto
Medio Físico	Atmósfera	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión	CO-CA-01
				OP-CA-01
				CI-CA-01
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5	CO-CA-02
				OP-CA-02
				CI-CA-02
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora	CO-RUI-01
				OP-RUI-01
				CI-RUI-01
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones	CO-VIB-01
				CI-VIB-01
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante	OP-SF-01
	Hidrósfera. Recursos hídricos	Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico	CO-HID-01
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores	CO-HGA-01
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundación de aerogeneradores.	CO-HAG-02
Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto	CO-EDA-01
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto	CO-EDA-02
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización	CO-EDA-03
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal	CO-EDA-03
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal	CO-EDA-04
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación	CO-FVT-01

[6] Para más detalles, revisar el Capítulo 4 Evaluación de Impactos del EIA, actualizado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional

		Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)	CO-FVT-02
		Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación	CO-FVT-03
		Pérdida de individuos de especies endémicas	CO-FVT-04
		Pérdida de individuos de flora no vascular	CO-FVT-05
	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01
		Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	CO-FAU-02
		Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01
		Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	OP-FAU-02
		Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03
Ecosistemas acuáticos continentales	Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua	CO-LIM-01
	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica	CO-LIM-02
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.	CO-ARQ-01
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos	CO-PALEO-01
Valor Paisajístico – Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-01
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-02
		Intrusión visual por aerogeneradores	OP-PAI-01
		Intrusión visual por línea de transmisión y subestación	OP-PAI-02
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores	OP-PAI-03
		Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación	OP-PAI-04
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-03
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-04
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación	OP-PAI-05

		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.	OP-PAI-06
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal	CO-MH-01
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche	CO-MH-02
	Dimensión antropológica	Alteración de sitios de significancia cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	CO-MH-03
		Alteración de sitios de significancia cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	O-MH-01

Fuente: XPE Consult.

Como resultado de la metodología aplicada, sólo se detectaron impactos significativos en la Fauna Íctica correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto:

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares**:** Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros[7].

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la

[7] Mayor detalle disponible en Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación disponible en Anexo 2.8 Adenda complementaria

continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Las medidas han sido traducidas en Planes de Mitigación, los cuales tienen una forma clara de llevarse a cabo, con indicadores de cumplimiento, seguimiento y reportabilidad, los cuales se pueden revisar en detalle en la Capítulo 7 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación en el Anexo 2.8 de la Adenda complementaria. Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos.

● ¿Cómo acredita que no provocará efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire?: Es cierto que la instalación de proyectos eólicos puede generar impactos o efectos sobre el medio ambiente. Estos pueden incluir emisiones atmosféricas, impactos al medio hídrico, erosión del suelo, impactos sobre la vegetación y fauna, afección a la salud ambiental y calidad de vida, y posibles afectaciones al patrimonio. No obstante, es importante destacar que todos los proyectos de este tipo son sometidos a rigurosas evaluaciones ambientales por parte del SEA.

En particular, este proyecto ha sido evaluado bajo un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el cual ha incluido un levantamiento exhaustivo de información, tanto bibliográfica como a través de campañas de terreno, para caracterizar cada uno de los componentes ambientales presentes en las áreas de influencia definidas. Estos componentes han sido estudiados en detalle, tal como se describe en el Anexo 3 del EIA y en sus actualizaciones en la Adenda y en la Adenda Complementaria. Con esta información, se ha realizado en el Capítulo 4 del EIA, la predicción y evaluación de Impactos ambientales del Proyecto, actualizada en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional y considerando la siguiente secuencia metodológica:

a. Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida de la actualización del Capítulo 1, Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional): Primero se identifican las obras y acciones del proyecto que podrían generar impacto ambiental, ya sea positivo o negativo. Estas actividades incluyen, por ejemplo, la emisión de contaminantes, generación de residuos, o modificaciones al entorno social y económico.
b. Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 3 del EIA, Anexo 4 de la Adenda, Anexo 4 de la Adenda Complementaria y Anexo 3 de la Adenda Excepcional)**:** Se identifican los componentes ambientales que pueden ser afectados por estas actividades. Esto se basa en las características y dinámica de cada componente descrito en la Línea de Base del proyecto.
c. Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de codificación de los impactos y elaboración de matriz de identificación de impactos: Se utiliza una matriz causa/efecto para identificar los impactos ambientales y codificarlos.
d. Evaluación de los potenciales impactos ambientales: Posteriormente, se valoran y jerarquizan los impactos usando criterios específicos, tales como:
   Valor Ambiental (VA): Determina la importancia del componente afectado, basado en guías y normativa vigente.
   Magnitud del Impacto (MI): Evalúa la magnitud del impacto considerando criterios como carácter del impacto, probabilidad de ocurrencia, intensidad, momento, duración, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, y periodicidad del impacto.
   Índice de Calificación Ambiental (ICA): Se calcula combinando el VA y MI, y se utiliza para clasificar los impactos en distintos niveles de significancia.
e. Jerarquización de los impactos ambientales evaluados: Los impactos se jerarquizan según el ICA obtenido. Dependiendo del rango del ICA, los impactos se clasifican en diferentes niveles de significancia:
   - Impactos No Significativos: ICA entre 1 y 173, con subcategorías que incluyen impactos Bajos, Medios Bajos, y Moderados.
   - Impactos Significativos: ICA entre 174 y 288, con subcategorías que incluyen impactos Medios Altos y Altos.

La siguiente tabla muestra la Jerarquización de los Impactos, separado por el Carácter del Impacto (positivo o negativo) e indica el tipo de medidas para el manejo ambiental para cada rango de la jerarquización.

Tabla. Jerarquización de los Impactos según la valorización ICA

Rango ICA	Jerarquización	Grado	Porcentaje
-1 a -58	Bajo	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado. Puede ser manejado con medidas de Compromisos Ambientales Voluntarios.	entre 0% y 20% del valor máximo
-59 a -115	Medio Bajo		20% del valor máximo y menores al 40% del valor máximo
-116 a – 173	Moderado		mayor al 40% del valor máximo y menores al 60% del valor máximo
-174 a -230	Medio Alto	Significativo: tiene altas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es alto. Requiere medidas de Mitigación, Restauración o Compensación	60% del valor máximo y menor al 80% del valor máximo
-231 a - 288	Alto		Igual o mayor al 80% del valor máximo

Fuente: XPE Consult.

En base a esto, a continuación, se presenta una tabla resumen que muestra los impactos evaluados para cada uno de los componentes mencionados en la pregunta. En esta tabla, se muestra la valorización obtenida y su clasificación, evidenciando que no existen impactos significativos sobre estos componentes ambientales:

Tabla. Identificación, valorización y clasificación de los impactos

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción Impacto	Código Impacto	Valor ICA	Calificación del impacto
Construcción	Calidad del Aire	Aumento de la concentración en el ambiente de gases de combustión.	CO-CA-01	-86,4	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Construcción		Aumento de la concentración en el ambiente de material particulado MP10 y MP2,5	CO-CA-02	-86,4	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Operación		Aumento de la concentración en el ambiente de gases de combustión.	OP-CA-01	-69,6	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Operación		Aumento de la concentración en el ambiente de material particulado MP10 y MP2,5	OP-CA-02	-69,6	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Cierre		Aumento de la concentración en el ambiente de gases de combustión.	CI-CA-01	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Cierre		Aumento de la concentración en el ambiente de material particulado MP10 y MP2,5	CO-CA-02	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Construcción	Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico.	CO-HID-01	-79,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Construcción	Edafología	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto	CO-EDA-01	-163,2	Negativo No Significativo (Moderado)
Construcción		Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto	CO-EDA-02	-112,8	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Construcción		Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización	CO-EDA-03	-136,8	Negativo No Significativo (Moderado)
Construcción		Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal	CO-EDA-04	-127,2	Negativo No Significativo (Moderado)
Construcción	Hongos y plantas	Pérdida de vegetación	CO-FVT-01	-55,2	Negativo no Significativo (Bajo)
Construcción		Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)	CO-FVT-02	-31,2	Negativo no Significativo (Bajo)
Construcción		Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación	CO-FVT-03	-31,2	Negativo no Significativo (Bajo)
Construcción		Pérdida de individuos de especies endémicas	CO-FVT-04	-40,8	Negativo no Significativo (Bajo)
Construcción		Pérdida de individuos de flora no vascular	CO-FVT-05	-39,6	Negativo no Significativo (Bajo)
Construcción	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Construcción		Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	CO-FAU-02	-129,6	Negativo No Significativo (Moderado)
Operación		Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01	-108	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Operación		Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	OP-FAU-02	-133,2	Negativo No Significativo (Moderado)
Operación		Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03	-28	Negativo no Significativo (Bajo)
Construcción	Medio Humano	Afectación de Uso y Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal, Villa Alegre y Los Patos	CO-MH-01	-7,6	Negativo no Significativo (Bajo)
Construcción	Medio Humano GHPPI	Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche sector el Sauce	CO-MH-02	-11,4	Negativo no Significativo (Bajo)
Construcción		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.	CO-MH-03	-19,8	Negativo no Significativo (Bajo)
Operación		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan	OP-MH-01	-19,8	Negativo no Significativo (Bajo)

		a los GHPPI sentimientos de arraigo. Fase de Operación.			
Construcción	Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.	CO-ARQ-01	-19,2	Negativo no Significativo (Bajo)
Construcción	Paleontología	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos durante las actividades de construcción: excavaciones y movimientos de tierra.	CO-PALEO-01	-72	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Fuente: XPE Consult

● ¿Cómo comprueba el titular que el proyecto no provocará reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos?: Al respecto se indica que se realizó una Línea de Base Complementaria de Medio Humano, disponible en el Anexo 4.8 de la Adenda, la cual realiza una caracterización considerando las dimensiones constitutivas del Medio Humano, de acuerdo con lo señalado en el artículo 18, letra e.10, a saber y considerar; Geográfica, Demográfica, Antropológica, Socioeconómica y de Bienestar Social Básico. Adicionalmente, en la elaboración del presente documento se consideran los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).

En cuanto al análisis de afectación conforme al artículo 7°del reglamento del SEIA, el cual establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, se tiene que el emplazamiento del proyecto, así como las acciones de éste en todas sus fases, no se realizará sobre infraestructura habitacional, productiva y/o de uso sociocultural de los grupos humanos, indígenas y no indígenas, presentes en el área de influencia (AI) del Proyecto. Por tal razón, no se generará ningún impacto que implique el reasentamiento de comunidades humanas, tanto habitacional como económico o de otros tipos. Respecto a medio humano, la evaluación de impactos se muestra en la siguiente tabla, donde además se demuestra que no se detectaron impactos significativos:

Tabla. Evaluación de Impactos Medio Humano

Medio/ Componente	Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto	Código del Impacto	Conclusión	ICA	Jerarquización
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión Geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos	CO-MH-01	Se considera una afectación leve y temporal, asociada principalmente a la fase de construcción del proyecto. El estudio vial concluye que los efectos sobre la red vial serán menores y manejables	-7,6	Negativo No Significativo (Bajo)
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche	CO-MH-02	El proyecto no utilizará caminos interiores del GHPPI y circulará solo por caminos habilitados en predios privados, lo que minimiza	-11,4	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

				significativamente el impacto		
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	CO-MH-03	No se afectará directamente el desarrollo de tradiciones y actividades culturales	-19,8	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	OP-MH-01	No se afectará directamente el desarrollo de tradiciones y actividades culturales	-19,8	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Fuente: XPE Consult.

●¿El titular puede demostrar que no existe la localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, susceptibles de ser afectados? así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; que no provocará alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona y que no provocará alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural. Como resultado de esta evaluación, el Proyecto generará solo un impacto significativo correspondiente a Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica, el cual ocurrirá durante la fase de construcción del Proyecto, ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto:

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se

podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 2.8 Adenda complementaria).

- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados, se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. Ante esto, para los impactos no significativos se proponen los siguientes compromisos ambientales voluntarios (ver Anexo 1.5 de la Adenda Complementaria); CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto, CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves), CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros), CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146), CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH, CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción, CAV-08 Aporte local en la cadena de valor, CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche, CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto, CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa, CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo, CAV-13 Plan de Coordinación Vial, CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático), CAV-15 Monitoreo de nivel freático, CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración, CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna, CAV-18 Programa de Educación Ambiental, CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos, CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes.

Finalmente se indica que, en virtud del cumplimiento normativo asociado a la corta de bosque nativo, el Titular ha presentado a la autoridad el PAS 148 (Actualizado en Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) Plan de manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos, donde propone la reforestación de la totalidad del área intervenida, con especies nativas de bosque esclerófilo.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.
Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación: Según nuestra Constitución Política existe el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación. No obstante, el titular está determinando la forma en que las personas deben vivir, con ruido permanente, efecto sombra cada cierta hora, etc., afectando la calidad de vida de los residentes cercanos a los parques eólicos. ¿Por qué el titular tiene derecho a elegir la forma en que el ser humano debe vivir, sin el consentimiento de todos los propietarios y muchos menos se hace responsable todos los impactos provocados? ¿Por qué el titular, tiene derecho por sobre de las personas que habitan desde décadas en el AI?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer lugar, es relevante aclarar que el presente Proyecto se ha sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), instrumento de gestión ambiental, establecido por la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y su Reglamentado. Corresponde a un instrumento de carácter preventivo que permite determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.

De esta forma el Titular no posee mayores derechos que las comunidades del Área de Influencia, su Proyecto debe cumplir con la normativa ambiental vigente, lo que permite asegurar que los derechos de la comunidad a un ambiente libre de contaminación no serán vulnerados.

De esta forma, el proyecto ha generado un análisis de los potenciales impactos significativos con el objetivo de generar todas las medidas tendientes a disminuir los efectos de estos sobre el medio ambiente. En particular, sobre la base del análisis realizado de los artículos 5 al 11 del Reglamento del SEIA, y en concordancia con lo dispuesto en el artículo 11 de la Ley 19.300, respecto del proyecto "Parque Eólico El Rosal", se concluye que tiene la potencialidad de generar alguno de los efectos, características o circunstancias indicadas en el artículo 11 de la LBGMA, y por lo tanto ingresa al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental mediante un Estudio de Impacto Ambiental.

Para esto, se presentan meditas de tendientes a evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto, así como Compromisos Ambientales Voluntarios, el detalle se encuentra disponible en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.

Señalar que el proceso del SEIA incluye instancias de participación ciudadana (como esta), donde la comunidad puede expresar sus preocupaciones y consultas con respecto al Proyecto, las cuales deben ser atendidas y respondidas a cabalidad. Finalmente, el Titular es responsable de implementar todas las medidas necesarias para mitigar y/o compensar los impactos que identifiquen, por tanto, este proyecto solo será aprobado si cumple con la normativa ambiental vigente.

Observación: Todos tenemos el derecho y la obligación de proteger el medio ambiente para conservar nuestro ecosistema y para que nuestras familias tengan una calidad de vida óptima; pero los problemas ambientales es una responsabilidad compartida entre empresarios, personas y también del gobierno, a través de las instituciones respectivas, para tener igualdad ante la Ley ¿Por qué, la población del área de influencia no tiene derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación y por ende no tiene igualdad ante la Ley?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para responder a esta observación, se indica que el Titular ha caracterizado y descrito la condición de línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes Tablas se resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental y también aquellos esfuerzos adicionales realizados en el contexto de la Adenda, de la Adenda Complementaria y Adenda Excepcional.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas EIA

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Hidrología e hidrogeología	Enero 2022	Registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Suelo	28 de marzo y el 2 de abril del 2022	realización de calicatas para la caracterización y descripción en detalle de los sitios donde se construirá el Proyecto
Hongos y plantas	06 al 10 de diciembre de 2021	Identificar, describir y caracterizar la flora, vegetación, hongos y líquenes existentes en el Área de Influencia
	02 al 06 de mayo del 2022	
	22 al 25 de agosto del 2022	
	06 al 10 de febrero del 2023	
Fauna	01 al 06 de diciembre, 2021	Caracterizar y determinar las especies de Fauna Terrestre que habitan en el Área de Influencia del Proyecto
	15 al 17 de marzo, 2022	
	02 al 07 de mayo, 2022	
	18 al 23 de agosto, 2022	
	07 al 12 de febrero, 2023	
Ecosistemas acuáticos continentales	22 y 24 de marzo de 2022	caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto
	16 y 18 de agosto de 2022	
	10 y 13 de enero de 2023	
Arqueología	01-08 de mayo 2022	Realizar una evaluación arqueológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
	17-21 julio 2022	
	21 de enero 2022	
Paleontología	3, 4, 5 y 6 de mayo de 2022	Realizar una evaluación paleontológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paisaje	17 al 23 de enero 2022	Descripción de los atributos biofísicos del paisaje
	9 al 13 de marzo 2022	
	12 y 13 de septiembre de 2022	
Turismo	enero y marzo de 2022	Identificar y describir los atractivos, circuitos y destinos turísticos, así como las ZOIT que se encuentren en el Área de Estudio del Proyecto.
Usos del territorio	17 al 23 de enero de 2022	Describir y caracterizar los actuales y potenciales usos del territorio donde se emplazará el Proyecto
	9 al 13 de marzo de 2022	

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de

	20 y 21 de noviembre de 2024	la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
	12 al 15 de agosto 2025	
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
	01 al 03 de enero de 2024	
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
	8 al 10 de enero 2024	
	9 y 10 de marzo año 2024	
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
	25 al 29 de noviembre 2023	
	8 de diciembre 2023	
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis
	30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	
	16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023	
	17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023	
	17 de abril de 2024 al 19 de abril de 2024	
	24 de abril y 03 de mayo del 2024	
	18 al 21 de noviembre 2024	
	7 al 11 de enero de 2025 y 17 al 18 de enero de 2025	
	25 al 31 de agosto de 2025	
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	

	10 al 13 de diciembre de 2025	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
	7 de enero al 9 de febrero de 2025	Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Fuente: XPE Consult.

Como es posible observar en las tablas anteriores, se ha realizado un levantamiento ambiental y social completo para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto, las cuales se encuentran en detalle en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria:

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce**:** Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros.

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra**:** Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.

- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el Titular no ha identificado nuevos impactos significativos en el proceso de Adenda. Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación; CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto, CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves), CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros), CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146), CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH, CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción, CAV-08 Aporte local en la cadena de valor, CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche, CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto, CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa, CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo, CAV-13 Plan de Coordinación Vial , CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático), CAV-15 Monitoreo de nivel freático, CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración, CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna, CAV-18 Programa de Educación Ambiental, CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos, CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes.
Finalmente se indica que, en virtud del cumplimiento normativo asociado a la corta de bosque nativo, el Titular ha presentado a la autoridad el PAS 148 (Actualizado en Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) Plan de manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos, donde propone la reforestación de la totalidad del área intervenida, con especies nativas de bosque esclerófilo.
No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.
La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.
Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.
Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la “Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación: De acuerdo a la Ley Nº 19.300 que en su artículo 1, establece. "El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia". Al respecto, se solicita al titular explique fundadamente, si al realizar su EIA, se basó y cumplió, cabalmente, con la Ley Nº19.300.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que, el Artículo 19 de La Constitución Política de Chile asegura a todas las personas: … *"Nº 8.- El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza."*

Como se advierte, la Constitución Política de Chile regula el medio ambiente como un derecho que se establece en favor de las personas. Esto es, para que todos los seres humanos que habitan en nuestro país puedan vivir en un entorno libre de contaminación.

En tal sentido, es posible establecer que la Constitución Política de Chile no define el medio ambiente, ni tampoco hace una referencia a qué se debe comprender por éste. El concepto está definido legalmente en el artículo 2° letra ll) de la Ley N°19.300, de 9 de marzo de 1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente ("LBGMA"). Es a partir de esa definición y regulación legal donde se construyó todo nuestro orden jurídico ambiental:

ll) Medio Ambiente: el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.

En este ese sentido, el artículo 2° letra m) de la Ley N° 19.300 establece que: Artículo 2°. - Para todos los efectos legales, se entenderá por (énfasis agregado):

m) Medio Ambiente Libre de Contaminación: aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquéllos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental;

Del literal m) anterior es posible establecer que un medio ambiente libre de contaminación, no es aquel en que no existan contaminantes, sino aquel en que su presencia se encuentre bajo los umbrales establecidos en la normativa ambiental vigente. Al respecto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal cumple con la siguiente normativa ambiental, asegurando que no se generará riesgo a la salud de las personas por cuanto:

- Ruido: En las tres fases del Proyecto se cumple con los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES", ver Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria Estudio de Ruido.
- Efecto Sombra: El Titular incorporará la adopción de sistemas de desconexión o detención automática, el cual estará asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real, esto de acuerdo a lo establecido en la Norma técnica Alemana. Ver Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria Estudio de Shadow Flicker.
- Campos Electromagnéticos: El Proyecto cumplirá con los límites establecidos en el Pliego técnico normativo RPTD N°07, Norma ICNIRP[8] y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9[9]. Ver Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnéticos de la Adenda.
- Emisiones atmosféricas; De acuerdo a los resultados de la modelación de emisiones (ver Anexo 4.17 de la Adenda, los aportes de concentración de emisiones se presentan bajo valores de significancia

[8] International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010.

[9] Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.

para MP10 y M2,5 establecidos en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5 la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente (SEA, 2023).

Ahora bien la disposición "…*Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y* tutelar la preservación de la naturaleza", impone al Estado dos obligaciones distintas, la primera de ellas es velar porque el derecho no se vea afectado, lo que se traduce en la adopción de medidas legislativas y de política destinadas a la prevención del medio ambiente, ejemplo de ello fue la dictación de la ley 19.300 y las regulaciones que de esta disposición se desprenden, como son las normas de calidad y de emisión, así como determinadas medidas de política como la restricción vehicular en determinados sectores del territorio[10].
Una segunda obligación que el artículo 19 Nº 8 impone al Estado es tutelar la preservación de la naturaleza, lo que se traduce en la creación de una institucionalidad especialmente destinada al efecto. Entre los instrumentos de gestión ambiental que se han creado es posible señalar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) regulado en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y su Reglamento, definido como un procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, sobre la base de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes[11].
En efecto, en su artículo 1 la Ley N° 19.300 establece la siguiente disposición general:
Artículo 1°.- <u>El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación</u>, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia.
En tal sentido el Titular ha ingresado el Proyecto como un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) por generar un impacto significativo denominado "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica". Este procedimiento de evaluación puede culminar con la calificación de un proyecto como aprobado, aprobado con condiciones o rechazado, y es decidida por las Comisión de Evaluación Ambiental Regional del Biobío. Por lo tanto, el procedimiento culmina con una Resolución de Calificación Ambiental (RCA).
Si la RCA es favorable, al aprobar un proyecto, certificará que se cumple con todos los requisitos ambientales aplicables, incluyendo las eventuales medidas de mitigación, compensación y reparación, así como los criterios para el seguimiento posterior de sus compromisos y su fiscalización, por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Obtenida una RCA favorable ningún organismo del Estado podrá negar las autorizaciones ambientales posteriores pertinentes.
Si, en cambio, la RCA es desfavorable, el proyecto no se podrá ejecutar ni podrá obtener los permisos ambientales. En este caso el titular del Proyecto deberá someterse a las condiciones establecidas en su RCA a lo largo de su construcción, ejecución y etapa de cierre. Por lo tanto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal, se ha sometido a diversas obligaciones para la protección del medio ambiente, y una en caso de obtener una RCA favorable deberá cumplir con medidas legislativas, administrativas y de política en cumplimiento a la N° 19.300 y a la Constitución Política de Chile.
Dicho lo anterior, se establece que todo el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se llevó a cabo de acuerdo al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012). Todos los contenidos e información mínima necesarios para describir y caracterizar el territorio donde se pretende desarrollar el proyecto fueron considerados, cumpliendo así con lo requerido por la normativa ambiental vigente.
El EIA incluyó líneas de base detalladas para los siguientes componentes, utilizando las metodologías descritas a continuación (para mayor información, ver Capítulo 3 Línea Base del EIA):

- Clima: Revisión bibliográfica
- Meteorología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones meteorológicas cercanas
- Calidad del Aire: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones de calidad de aire cercanas
- Vibraciones: Dos campañas en 14 puntos de muestreo diurno y nocturno
- Geología y Geomorfología: Revisión bibliográfica
- Peligros Geológicos: Revisión bibliográfica
- Hongos y Plantas: Revisión bibliográfica y campañas de muestreo por estación (4)

[10] Lucero, P. (2010) El derecho fundamental a vivir en un medio ambiente libre de contaminación como derecho social. Revista de Derecho Público. Universidad de Chile.
[11] Lucero, P. (2010) El derecho fundamental a vivir en un medio ambiente libre de contaminación como derecho social. Revista de Derecho Público. Universidad de Chile.

- Paleontología: Revisión bibliográfica y prospección en terreno
- Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios: Revisión bibliográfica
- Turismo: Revisión bibliográfica
- Usos del Territorio: Revisión bibliográfica y dos campañas de terreno
- Relación con otros proyectos: Revisión bibliográfica
- Ruido: Dos campañas de terreno para mediciones discretas (10 puntos de muestreo) y continuas (7 puntos de muestreo)
- Hidrología e Hidrogeología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de datos obtenidos de la DGA
- Suelo: Revisión bibliográfica y una campaña de terreno
- Fauna: Revisión bibliográfica y cinco campañas de terreno
- Ecosistemas Acuáticos Continentales: Dos campañas de terreno en época de estiaje y una campaña de terreno en época de crecida
- Arqueología: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno
- Paisaje: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno en 26 puntos de observación
- Medio Humano: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno con 39 entrevistas semiestructuradas aplicadas

Adicionalmente, en contexto de la Adenda y de la Adenda Complementaria, el titular ha complementado los siguientes estudios, conforme fue solicitado por la autoridad ambiental de acuerdo a los organismos competentes en cada materia, los que son posibles de encontrar en el expediente electrónico del Proyecto[12]: Paisaje, Plantas y Hongos, Fauna, Emisiones, Suelo, Medio Humano, Arqueología, Campos Electromagnéticos, Ruido, Área de Influencia, Ecosistemas Acuáticos Continentales, Efecto Sombra, y, Vialidad

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023 20 y 21 de noviembre de 2024 12 al 15 de agosto 2025	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA

[12] https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2159460415

Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
	8 al 10 de enero 2024	
	9 y 10 de marzo año 2024	
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
	25 al 29 de noviembre 2023	
	8 de diciembre 2023	
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis
	30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	
	16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023	
	17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023	
	17 de abril de 2024 al 19 de abril de 2024	
	24 de abril y 03 de mayo del 2024	
	18 al 21 de noviembre 2024	
	7 al 11 de enero de 2025 y 17 al 18 de enero de 2025	
	25 al 31 de agosto de 2025	
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
	10 al 13 de diciembre de 2025	
	7 de enero al 9 de febrero de 2025	Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Fuente: XPE Consult.

Adicionalmente, el Titular ha dado respuesta a todas las observaciones generadas por la autoridad en el documento ICSARA, ingresando para ello el documento "Adenda" con sus respectivos Anexos, el cual se encuentra en el expediente del proyecto[13].

13 https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2159460415

Finalmente, cabe destacar que el proceso de evaluación ambiental contempla la revisión de estos informes por los organismos competentes en cada materia y son ellos quienes hacen sus recomendaciones a la autoridad ambiental, quien toma la decisión al final del proceso y es quien otorga la Resolución de Calificación Ambiental que permite o no la construcción del Proyecto.
Finalmente, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación: En resumen, artículo 10 de la Ley Nº 19.300, establece, que los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental. A su vez el artículo 11 de la misma Ley establece que los proyectos o actividades requerirán la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, si generan o presentan a lo menos uno de los efectos, características o circunstancias. En este contexto, es de nuestra opinión, que el EIA del proyecto, presentado por el titular incurre en faltas graves de información; esto porque las evaluaciones realizadas no son concluyentes, muchas de ellas son subjetivas y sesgadas, con análisis incompletos y no idóneos, evaluaciones que no permiten evaluar los reales impactos ambientales que podría generar. Es por este motivo, se solicita al titular, evaluar correctamente y fundamentadamente, describiendo pormenorizadamente las características de su proyecto que se pretende llevar a cabo, proporcionando antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describiendo la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos. Los efectos que se solicita evaluar son los siguientes: a. Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; b. Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; c. Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos; d. Localización próxima a población, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; e. Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y f. Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para responder a esta observación, se indica que el Titular ha caracterizado y descrito la condición de línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes Tablas se resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental y también aquellos esfuerzos adicionales realizados en el contexto de la Adenda, de la Adenda Complementaria y Adenda Excepcional.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas EIA

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Hidrología e hidrogeología	Enero 2022	Registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Suelo	28 de marzo y el 2 de abril del 2022	realización de calicatas para la caracterización y descripción en detalle de los sitios donde se construirá el Proyecto
Hongos y plantas	06 al 10 de diciembre de 2021	Identificar, describir y caracterizar la flora, vegetación, hongos y líquenes existentes en el Área de Influencia
	02 al 06 de mayo del 2022	
	22 al 25 de agosto del 2022	
	06 al 10 de febrero del 2023	
Fauna	01 al 06 de diciembre, 2021	Caracterizar y determinar las especies de Fauna Terrestre que habitan en el Área de Influencia del Proyecto
	15 al 17 de marzo, 2022	
	02 al 07 de mayo, 2022	
	18 al 23 de agosto, 2022	

	07 al 12 de febrero, 2023	
Ecosistemas acuáticos continentales	22 y 24 de marzo de 2022 16 y 18 de agosto de 2022 10 y 13 de enero de 2023	caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto
Arqueología	01-08 de mayo 2022 17-21 julio 2022 21 de enero 2022	Realizar una evaluación arqueológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paleontología	3, 4, 5 y 6 de mayo de 2022	Realizar una evaluación paleontológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paisaje	17 al 23 de enero 2022 9 al 13 de marzo 2022 12 y 13 de septiembre de 2022	Descripción de los atributos biofísicos del paisaje
Turismo	enero y marzo de 2022	Identificar y describir los atractivos, circuitos y destinos turísticos, así como las ZOIT que se encuentren en el Área de Estudio del Proyecto.
Usos del territorio	17 al 23 de enero de 2022 9 al 13 de marzo de 2022	Describir y caracterizar los actuales y potenciales usos del territorio donde se emplazará el Proyecto

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023 20 y 21 de noviembre de 2024 12 al 15 de agosto 2025	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023 8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023	

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
	25 al 29 de noviembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
	8 de diciembre 2023	
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis
	30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	
	16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023	
	17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023	
	17 de abril de 2024 al 19 de abril de 2024	
	24 de abril y 03 de mayo del 2024	
	18 al 21 de noviembre 2024	
	7 al 11 de enero de 2025 y 17 al 18 de enero de 2025	
	25 al 31 de agosto de 2025	
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
	10 al 13 de diciembre de 2025	
	7 de enero al 9 de febrero de 2025	Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Fuente: XPE Consult.

Como es posible observar en las tablas anteriores, se ha realizado un levantamiento ambiental y social completo para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a “pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)” ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de

obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto, las cuales se encuentran en detalle en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria:

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce**:** Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros.

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra**:** Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el Titular no ha identificado nuevos impactos significativos en el proceso de Adenda. Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación; CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto, CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves), CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros), CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146), CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH, CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción, CAV-08 Aporte local en la cadena de valor, CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche, CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto, CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa, CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo, CAV-13 Plan de Coordinación Vial , CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático), CAV-15 Monitoreo de nivel freático, CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración, CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna, CAV-18 Programa de Educación Ambiental, CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos, CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes.
Finalmente se indica que, en virtud del cumplimiento normativo asociado a la corta de bosque nativo, el Titular ha presentado a la autoridad el PAS 148 (Actualizado en Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) Plan de manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos, donde propone la reforestación de la totalidad del área intervenida, con especies nativas de bosque esclerófilo.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.
La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.
Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.
Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.
Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación: En relación con el punto anterior, de acuerdo al artículo 12, los Estudios de Impacto Ambiental considerarán las siguientes materias: a) Una descripción del proyecto o actividad; b) La línea de base; c) Una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental; d) Una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad, incluidas las eventuales situaciones de riesgo; e) Las medidas que se adoptarán para eliminar o minimizar los efectos adversos del proyecto o actividad y las acciones de reparación que se realizarán, cuando ello sea procedente; f) Un plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental, y g) Un plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable. Al respecto, se indica que el EIA del titular, tiene muchas falencias que están relacionas, directamente, con el Medio Humano, no contiene la información necesaria respecto del levantamiento de la caracterización de la población dentro del AI, informa que existirá agotamiento de napas de aguas subterráneas, todas afectaciones significativas; ya que, están relacionadas, directamente, con los recursos naturales y los con los sistemas de vida de los grupos humanos. Es por este motivo se solicita al titular volver a evaluar las materias indicadas desde la letra a) a la g) del artículo 12 de la Ley Nº 19.300. En caso contrario, se solicita que desista de su proyecto.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para responder a esta observación, se indica que el Titular ha caracterizado y descrito la condición de línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes Tablas se resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales

para el Estudio de Impacto Ambiental y también aquellos esfuerzos adicionales realizados en el contexto de la Adenda, de la Adenda Complementaria y Adenda Excepcional.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas EIA

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Hidrología e hidrogeología	Enero 2022	Registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Suelo	28 de marzo y el 2 de abril del 2022	realización de calicatas para la caracterización y descripción en detalle de los sitios donde se construirá el Proyecto
Hongos y plantas	06 al 10 de diciembre de 2021	Identificar, describir y caracterizar la flora, vegetación, hongos y líquenes existentes en el Área de Influencia
	02 al 06 de mayo del 2022	
	22 al 25 de agosto del 2022	
	06 al 10 de febrero del 2023	
Fauna	01 al 06 de diciembre, 2021	Caracterizar y determinar las especies de Fauna Terrestre que habitan en el Área de Influencia del Proyecto
	15 al 17 de marzo, 2022	
	02 al 07 de mayo, 2022	
	18 al 23 de agosto, 2022	
	07 al 12 de febrero, 2023	
Ecosistemas acuáticos continentales	22 y 24 de marzo de 2022	caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto
	16 y 18 de agosto de 2022	
	10 y 13 de enero de 2023	
Arqueología	01-08 de mayo 2022	Realizar una evaluación arqueológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
	17-21 julio 2022	
	21 de enero 2022	
Paleontología	3, 4, 5 y 6 de mayo de 2022	Realizar una evaluación paleontológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paisaje	17 al 23 de enero 2022	Descripción de los atributos biofísicos del paisaje
	9 al 13 de marzo 2022	
	12 y 13 de septiembre de 2022	
Turismo	enero y marzo de 2022	Identificar y describir los atractivos, circuitos y destinos turísticos, así como las ZOIT que se encuentren en el Área de Estudio del Proyecto.
Usos del territorio	17 al 23 de enero de 2022	Describir y caracterizar los actuales y potenciales usos del territorio donde se emplazará el Proyecto
	9 al 13 de marzo de 2022	

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
	20 y 21 de noviembre de 2024	
	12 al 15 de agosto 2025	
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia

Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
	01 al 03 de enero de 2024	
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
	8 al 10 de enero 2024	
	9 y 10 de marzo año 2024	
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
	25 al 29 de noviembre 2023	
	8 de diciembre 2023	
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis
	30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	
	16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023	
	17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023	
	17 de abril de 2024 al 19 de abril de 2024	
	24 de abril y 03 de mayo del 2024	
	18 al 21 de noviembre 2024	
	7 al 11 de enero de 2025 y 17 al 18 de enero de 2025	
	25 al 31 de agosto de 2025	
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
	10 al 13 de diciembre de 2025	
	7 de enero al 9 de febrero de 2025	Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea

Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Fuente: XPE Consult.

Como es posible observar en las tablas anteriores, se ha realizado un levantamiento ambiental y social completo para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto, las cuales se encuentran en detalle en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria:

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce**:** Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros.

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra**:** Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el Titular no ha identificado nuevos impactos significativos en el proceso de Adenda. Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación; CAV-01

Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto, CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves), CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros), CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146), CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH, CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción, CAV-08 Aporte local en la cadena de valor, CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche, CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto, CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa, CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo, CAV-13 Plan de Coordinación Vial , CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático), CAV-15 Monitoreo de nivel freático, CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración, CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna, CAV-18 Programa de Educación Ambiental, CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos, CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes.

Finalmente se indica que, en virtud del cumplimiento normativo asociado a la corta de bosque nativo, el Titular ha presentado a la autoridad el PAS 148 (Actualizado en Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) Plan de manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos, donde propone la reforestación de la totalidad del área intervenida, con especies nativas de bosque esclerófilo.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la “Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES”.

5.17 Observación: Respecto al estudio de tránsito aéreo, el informe señala que: “en las 5 campañas realizadas el 100% de los puntos de muestreo tuvo registro de individuos”. Esto denota el impacto que tendrán los aerogeneradores sobre la avifauna y comunidades de murciélagos nativos presentes en el sector. En este punto la disminución de individuos de murciélagos producto de la colisión con los aerogeneradores tendrá serias consecuencias ecológicas, económicas y de salud pública; ya que, los murciélagos presentes en la región y zona en particular se alimentan de insectos muchos de ellos plagas agrícolas, forestales, siendo eficientes controladores biológicos de insectos. Para determinar el verdadero impacto que tendrán los aerogeneradores

sobre la avifauna y comunidades de murciélagos nativos presentes en el sector para no provocar consecuencias ecológicas, económicas y de salud pública, ¿no sería más conveniente que el titular rectifique su EIA?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a lo consultado, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto y para comprender de mejor manera el ensamble de aves presentes en el área de influencia del Proyecto, se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas. De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto. Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la siguiente tabla**.**

Tabla. Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 12 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	17 al 20 octubre

Fuente: XPE Consult.

En relación a la metodología utilizada para caracterizar el ensamble de la avifauna presentes en el AI del Proyecto, esta se basó en los lineamientos expuestos en la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015), donde las técnicas utilizadas para muestrear Fauna Terrestre se ajustaron a las características ecológicas de cada especie. Así, se registró la presencia de las especies mediante observaciones directas e indirectas en estaciones de muestreo establecidas en gabinete y corroboradas en terreno. Además, se registraron todas las especies fuera de las estaciones establecidas de muestreo, con el objetivo de complementar la riqueza de especies. De esta forma, en las campañas de terreno, profesionales en fauna silvestre determinaron abundancia, riqueza, alturas de vuelo, dirección de vuelo, y comportamiento de la avifauna presente en el área de influencia del Proyecto, en todas las estaciones del año. Los resultados, en base a todas las campañas de terreno a la fecha, en el área de influencia se ha detectado la presencia de 71 especies de aves. Las campañas que registraron el mayor número de especies corresponden a otoño 2022 y primavera 2023. Esta diferencia contrasta con las especies registradas en la campaña primavera 2021 y verano 2022.

Tabla. Especies registradas en las campañas estacionales de aves y quirópteros con su estudio específico

Nombre científico	Nombre común	Campañas					
		Primavera 2021	Verano 2022	Otoño 2022	Invierno 2022	Verano 2023	Primavera 2023

Geranoaetus polyosoma	Aguilucho	LB		LB	LB-TA	LB-TA	TA
Elanus leucurus	Bailarín	LB		LB	LB	LB-TA	TA
Theristicus melanopis	Bandurria	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Upucerthia dumetaria	Bandurrilla				LB-TA		
Gallinago paraguaiae	Becacina					LB	
Anairetes parulus	Cachudito	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Veniliornis lignarius	Carpinterito	LB	TA	LB	LB-TA	TA	TA
Falco sparverius	Cernícalo	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Troglodytes aedon	Chercán	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Zonotrichia capensis	Chincol	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Sicalis luteola	Chirihue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Enicognathus leptorhynchus	Choroy						TA
Glaucidium nanum	Chuncho	LB			LB	LB	
Cinclodes patagonicus	Churrete						TA
Cinclodes fuscus	Churrete acanelado			LB			
Cinclodes nigrofumosus	Churrete costero	LB					
Scytalopus fuscus	Churrín del norte			LB-TA	LB		
Callipepla californica	Codorniz	LB	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Lessonia rufa	Colegial						TA
Sylviorthorhynchus desmursii	Colilarga			LB-TA		LB-TA	
Pygarrhichas albogularis	Comesebo grande			LB		LB-TA	
Phrygilus patagonicus	Cometocino patagonico		TA			LB-TA	
Plegadis chihi	Cuervo del pantano	LB					
Diuca diuca	Diuca	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
TAolmis pyrope	Diucón		TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Elaenia albiceps	Fío-fío	LB-TA	TA			LB-TA	TA
Systellura longirostris	Gallina ciega	LB		LB	LB	LB	
Bubulcus ibis	Garza boyera	LB		LB			
Egretta thula	Garza chica	LB-TA				TA	
Ardea cocoi	Garza Cuca			TA			TA

Ardea alba	Garza grande						TA
Leucophaeus scoresbii	Gaviota austral						TA
Chroicocephalus maculipennis	Gaviota cahuil						TA
Larus dominicanus	Gaviota dominicana	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Tachycineta meyeni	Golondrina chilena	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina de dorso negro						TA
Passer domesticus	Gorrión			LB	LB-TA	TA	TA
Spinus barbatus	Jilguero	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Cathartes aura	Jote de cabeza colorada		TA				TA
Coragyps atratus	Jote de cabeza negra	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Tyto alba	Lechuza	LB		LB-TA	LB	LB	
Leistes loyca	Loica	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA		TA
Agriornis livida	Mero				LB		
Molothrus bonariensis	Mirlo común			LB			TA
Anas flavirostris	Pato jergón chico				LB-TA		
Anas georgica	Pato jergón grande				TA	TA	TA
Thinocorus rumicivorus	Perdicita						TA
Nothoprocta perdicaria	Perdiz chilena			LB-TA	LB	LB-TA	TA
Parabuteo unicinctus	Peuco				LB-TA	LB	TA
Sephanoides sephaniodes	Picaflor chico			LB-TA	LB-TA		
Pardirallus sanguinolentus	Pidén			LB-TA			TA
Colaptes pitius	Pitío			LB			TA
Rhoposopina alaudina	Platero				LB		
Vanellus chilensis	Queltehue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phytotoma rara	Rara				LB-TA		
Aphrastura spinicauda	Rayadito			LB-TA			
Hymenops perspicillatus	Run-run	LB					TA
Mimus thenca	Tenca	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Leptasthenura aegithaloides	Tijeral			LB-TA	LB	TA	TA
Milvago chimango	Tiuque	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA

Patagioenas araucana	Torcaza				LB		TA
Curaeus curaeus	Tordo	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Zenaida auriculata	Tórtola	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Columbina picui	Tortolita cuyana		TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Caracara plancus	Traro	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Agelasticus thilius	Trile	LB		LB-TA		LB-TA	TA
Bubo magellanicus	Tucúquere			LB			
Circus cinereus	Vari						TA
Colorhamphus parvirostris	Viudita			LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phalacrocorax brasilianus	Yeco				LB		
Turdus falcklandii	Zorzal	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
	Total	33	21	44	43	40	49

LB: Línea de Base; TA: Tránsito Aéreo. Fuente: XPE Consult.

Ahora, teniendo en cuenta la base de todas las campañas de terreno a la fecha, es importante considerar las 71 especies de aves equivalen al 88,8% de la avifauna potencial. Este alto porcentaje, permite determinar el estudio permitió considerar correctamente la riqueza de especies presentes en el área de influencia, teniendo especial consideración sus características ecológicas de cada especie y su estatus de conservación en base a la legislación actual. Por ejemplo, del total de especies registradas, 68 son aves nativas del país, siendo tres consideradas como endémicas del territorio nacional y tres consideradas exóticas. De acuerdo a la legislación vigente, solamente el 11,3% de las especies están en alguna categoría de conservación, todas en categoría de Preocupación Menor (no amenazadas) con la excepción de una, correspondiente al cuervo del Pantano (*Plegadis chihi*) que se encuentra Casi-Amenazada.

Por su parte, en relación a algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves, es importe considerar que se entrega el Anexo 4.4 de la Adenda denominado *"Informe de tránsito aéreo"*, donde se realizaron análisis de los factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo.

Es por esto, que para comprender de mejor manera el uso del espacio aéreo de las aves, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).

De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24.

Por otro lado, para el riesgo de electrocución, de las 12 familias más susceptibles a electrocución, en la LAT se encontraron 7 especies de 5 familias transitando en la altura de mayor riesgo, con un total de 158 registros de aves, equivalente a 26,33 individuos/hora. Este análisis se acota a la LAT debido a que es el único sector del Proyecto donde este riesgo está presente.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de especies sensibles a electrocución sería MF58, con 11,67 individuos/hora, donde 11,5 individuos/hora corresponden a Jote de cabeza negra (*C. atratus*). MF54 presentó la menor frecuencia de vuelo de aves, con 3,67 individuos/hora. A partir de la interpolación del IVE mediante el método IDW, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a electrocución alrededor de MF58.

De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña. Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas, en donde se detallan las especies de aves presentes, junto con su origen, categoría de conservación, abundancia por estación, y si son susceptibles a colisión.

Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (*P. araucana*), Garza cuca (*A. cocoi*) y Choroy (*E. leptorhynchus*), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (*P. araucana*) junto a Garza cuca (*A. cocoi*) son susceptible a colisión con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (*E. leptorhynchus*) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (*A. cocoi*) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (*P. araucana*) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (*L. scoresbii*), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (C. atratus), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (*C. atratus*) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (*L. scoresbii*) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m.

Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves,

principalmente Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), Gaviota austral (*L. scoresbii*), y Jote de cabeza negra (*C. atratus*), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este**.**

Tabla. Porcentaje de dirección de vuelo para las estaciones MF24 (aerogeneradores AE-24, AE-24 y AE-25) y MF33 (aerogenerador AE-17), para cada campaña de terreno

Estación	Temporada	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Otro/ind
MF24: AE-23, AE-24 y AE-25	Primavera 2021	6,8%	9,1%	4,5%		70,5 %				9,1%
	Verano 2022			3,1%		28,1 %			46,9 %	21,9%
	Otoño 2022	4,7%		4,1%		34,9 %	15,1 %	0,6%	33,1 %	7,6%
	Invierno 2022		15,7 %			8,6%			72,9 %	2,9%
	Verano 2023	4,2%	1,6%	79,2 %		6,3%			0,5%	8,3%
	Primavera 2023	0,7%	1,8%	6,9%	1,6 %	67,9 %	1,8%	18,8 %	0,5%	
MF33: AE-17	Primavera 2023	23,6 %	2,3%	9,9%	1,5 %	48,1 %	3,4%	6,6%	0,4%	4,3%

Fuente: XPE Consult.

Por otro lado, para caracterizar las poblaciones de quirópteros presentes en el área de influencia del Proyecto se ejecutaron 5 campañas de muestreo[14], correspondientes a; Primavera: 01 al 06 de diciembre del 2021, Otoño: 02 al 07 de mayo del 2022, Invierno: 18 al 23 de agosto del 2022, Verano: 07 al 12 de febrero del 2023. Además de las campañas previamente descritas, el Titular ejecutó una campaña complementaria en primavera de 2023 de manera de aumentar los esfuerzos implementados. Se realizaron 4 puntos de captura mediante redes de neblina y 14 estaciones de detección de pulsos de ecolocalización. Mediante la metodología de uso de redes de neblina no se generaron capturas de ejemplares. En cambio, para el estudio acústico, se obtuvieron 650 archivos de audio de los cuales 508 correspondieron a ultrasonidos de quirópteros. Estas cinco campañas permitieron identificar la riqueza y actividad de quirópteros de forma estacional dentro del área de Influencia del Proyecto.

Durante las campañas de terreno ejecutadas se registraron 7 especies de Quirópteros, todas de origen nativo y clasificadas en estado de conservación, con 5 especies clasificadas como Preocupación Menor (LC), el Murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*), Murciélago rojo (*Lasiurus varius*), Murciélago oreja de ratón del sur (*Myotis chiloensis*), Murciélago orejudo menor (*Histiotus montanus*) y Murciélago orejudo mayor (*Histiotus macrotus*); mientras que 2 se clasifican como Datos Insuficientes (DD), el Murciélago ceniciento (*Lasiurus villosissimus*) y el Murciélago orejudo de Magallanes (*Histiotus magellanicus*).

Tres de las especies presentes en la región (*T. brasiliensis*, *L. villosissimus* y *L. varius*) poseen hábitos migratorios, por lo que su presencia en el sector podría presentar patrones estacionales; al mismo tiempo, el resto de las especies poseen hábitos sedentarios, entrando en hibernación durante la época invernal, para lo cual utilizan construcciones de tipo antrópico y/o troncos de árboles.

Las especies de los géneros *Myotis* e *Histiotus* presentan vuelos de alta maniobrabilidad, permitiéndoles forrajear a baja altura dentro del dosel; en cambio las especies de los géneros *Tadarida* y *Lasiurus* presentan morfologías adaptadas a vuelos de gran velocidad a gran altura.

Considerando todo lo anteriormente descrito, se modeló la actividad estandarizada de las especies de quirópteros para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 20 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del área de influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de los murciélagos que habitan el sector, independiente de la altura a la que transiten. Considerando todos los antecedentes expuestos, en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, cuya metodología de evaluación de impacto, se basa en los siguientes documentos:

[14] En el Anexo 4.4 de la Adenda se puede encontrar el informe de Tránsito Aéreo actualizado y detallado.

- V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
- Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645*. Washington: U.S. Geological Survey.

De conformidad con lo anterior, la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realiza considerando la siguiente secuencia metodológica:

- Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del presente EIA, actualizado en el Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional).
- Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto.
- Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de:
    2. Codificación de los impactos; y
    3. Elaboración de matriz de identificación de impactos.
- Evaluación de los potenciales impactos ambientales:
    4. Identificación de componente susceptible de ser afectado.
    5. Valorización de impactos.
- Jerarquización de los impactos ambientales evaluados.

Para la valoración de los impactos, se utilizará el "Índice de Calificación Ambiental" (en adelante, el "ICA"), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). Por lo tanto, el ICA corresponderá a la siguiente fórmula:

$$ICA = VA \times MI \qquad (Ecuación\ 1)$$

El VA representa el valor ambiental que tiene el componente potencialmente afectado por el Proyecto para su entorno, esto dado por sus características o relevancia, en términos de la singularidad del recurso, lo que ha sido determinado en función de los lineamientos establecidos. Mientras que, MI representa la magnitud que el impacto podría tener sobre el factor ambiental evaluado según diversos criterios. Los criterios seleccionados y su dimensión son los detallados en la propuesta de Conesa (2010), de los cuales se han seleccionado aquellos atingentes al tipo de proyecto y se han ponderado con igual peso específico (similar relevancia para la evaluación). El cálculo del MI se realiza según la siguiente fórmula:

$$MI: Ci \times P \times (3 \times In + 2 \times Ex + Mo + Du + Rv + Re + Si + Pr) \qquad Ecuación\ 2$$

Donde los índices son los siguientes; Ci: Carácter del impacto, P: Probabilidad del impacto, In: Intensidad del impacto, Ex: Extensión del impacto, Mo: Momento del impacto, Du: Persistencia y duración, Rv: Reversibilidad del impacto, Re: Recuperabilidad del impacto, Si: Sinergia del Impacto, Pr: Periodicidad del Impacto. Teniendo en consideración lo anterior, para la fauna voladora se evaluaron los siguientes impactos:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores	OP-FAU-02
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03

Fuente: XPE Consult.

En base a los análisis realizados, detallados en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo), considerando los siguientes índices:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero**,** existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa**,** ya que las áreas donde se emplazarán las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 de Anexo 2.2 de la Adenda), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo + Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera **bajo**, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo). El impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por

Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), debido a las siguientes consideraciones:

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-1 Fase de Operación

Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo.
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual corresponde a la Gaviota Dominicana (*Larus dominicanus*), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (*Theristicus melanopis*), la Garza Cuca (*Ardea cocoi*) y la Torcaza (*Patagioenas araucana*). Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.
Ex	2	El efecto es parcial, se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter permanente. Las colisiones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que exista una adaptación local por parte de las especies que circulan el espacio aéreo del proyecto y por ende las aves tiendan a evitar los aerogeneradores ya sea de manera individual como también el parque en su totalidad (Drachmann, J. y col. 2021).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a Mediano plazo.
Re	1	El efecto es recuperable. Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisiones dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 3.4.1 del Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo Moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.

Pr	4	El efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, se espera que los eventos de colisión se presenten a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-54	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental Moderado. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria* y *Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (*P. chihi*) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (*P. araucana*) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (*A. cocoi*), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (*E. leptorhynchus*) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse

		corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Esto, ya que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas como aerogeneradores. De las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.
ICA	-108	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes previos, el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado):

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-2 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	El impacto es certero**,** ya que existe la certeza absoluta que se manifestará.
In	4	Grado de alteración moderado y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables. Se espera que existan colisiones/barotrauma de quirópteros con los aerogeneradores montados por el Proyecto, pero es importante destacar que los ambientes más representados dentro del área de influencia corresponden a los ambientes de Plantación Forestal y Cultivo agrícola, sin embargo, la mayor actividad de quirópteros se registró en el ambiente de Matorral durante todas las campañas de terreno ejecutadas. Por lo tanto, es de esperar que el número de eventos de colisión/barotrauma no sea elevado. Por otro lado, los mayores índices de actividad estandarizada se registraron cercanos a las áreas de los aerogeneradores A-07 y A-28, existiendo bajos niveles de actividad en todos los demás aerogeneradores del proyecto.
Ex	4	El efecto es Extenso y se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en una gran parte del área de influencia.
Mo	4	El momento es Inmediato, ya que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es permanente; los eventos de colisión/barotrauma se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que disminuya la cantidad de eventos a lo largo del tiempo).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de quirópteros que se hayan visto afectadas por las colisiones/barotrauma con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un Mediano Plazo.
Re	1	El efecto es Recuperable, toda vez que al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones/barotrauma con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros Proyectos existentes y con RCA en la comuna, y a la capacidad amplia de desplazamiento de los quirópteros, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de quirópteros por colisiones/barotrauma dentro de la Región de una manera sinérgica. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo Moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	En efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/barotrauma de quirópteros a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, estos eventos se presentarán a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 44,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.

VA	3	El valor ambiental es Alto. Durante las campañas de terreno ejecutadas se registraron 7 especies de Quirópteros, todas de origen nativo y clasificadas en estado de conservación, con 5 especies clasificadas como Preocupación Menor (LC), el Murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*), Murciélago rojo (*Lasiurus varius*), Murciélago oreja de ratón del sur (*Myotis chiloensis*), Murciélago orejudo menor (*Histiotus montanus*) y Murciélago orejudo mayor (*Histiotus macrotus*); mientras que 2 se clasifican como Datos Insuficientes (DD), el Murciélago ceniciento (*Lasiurus villosissimus*) y el Murciélago orejudo de Magallanes (*Histiotus magellanicus*). Todas las especies anteriormente descritas son nativas y tienen una amplia distribución a nivel sudamericano, por lo que las poblaciones presentes dentro del área del Proyecto no corresponden a poblaciones críticas para la conservación de estas dentro del territorio nacional. Además, los niveles de actividad registrados no son elevados, por lo que el Proyecto no afectará de manera significativa las poblaciones de quirópteros en el sector.
ICA	-133,2	Negativo No Significativo (Moderado)

Fuente: XPE Consult.

Finalmente, el impacto OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo) debido a la valoración de los siguientes índices:

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-03 Fase de Operación

Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	0,4	El impacto es Probable**,** ya que las colisiones y/o electrocución tendrán una posibilidad de suceder, pero estas se verán reducidas debido a la implementación de medidas como peinetas y desviadores de vuelo en los cables y estructuras de la LTE, según lo indicado en la Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015).
In	4	Grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, ya que se espera que existan colisiones y/o electrocución de aves con la LTE, sin embargo, está descrito que las aves más propensas a colisionar y/o electrocutarse con Líneas de transmisión eléctrica son aquellas que frecuentan alturas entre los 4 a los 15 metros de altura. Para el sector de la LTE se obtuvieron en total 610 de registros dentro de la altura de riesgo. La Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015) indica ciertos grupos de aves que son más propensas a colisionar con proyectos de LTE. De los 610 registros en alturas de riesgo, tan solo 172 correspondieron a especies (5) susceptibles a colisión. Ninguna de las especies en cuestión se encuentra en una categoría de conservación vigente. En cuanto al riesgo de electrocución, existieron 127 registros realizados en alturas de riesgo y que correspondían a especies (12) susceptibles a electrocución. Ninguna de estas especies se encuentra en una categoría de conservación vigente. Con los antecedentes entregados previamente se puede esperar que el número de colisiones/electrocuciones no sea elevado y ni excesivamente perjudicial para las especies de aves presentes en el área del proyecto. Dentro de esto es necesario considerar que se instalarán desviadores de vuelo y peinetas que evitarán que estos eventos sucedan y por ende las poblaciones mantendrían sus condiciones basales dentro de rangos aceptables.
Ex	2	El efecto es Parcial y se encuentra asociado directamente a la Línea de Transmisión Eléctrica del proyecto, lo cual corresponde a un sector acotado del área de influencia del proyecto (un 2,85% del AI).
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter permanente. La probabilidad de colisiones y/o electrocuciones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto.

Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de las estructuras asociadas a la LTE del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto reversible en un Mediano Plazo.
Re	1	El efecto es recuperable**.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones y/o electrocución puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de la LTE.
Si	4	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisión/electrocución dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Apéndice 3.4.1 del Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un efecto Sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/electrocuciones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico debido a la implementación de medidas como instalación de peinetas o desviadores de vuelo, se espera que los eventos de colisión y/o electrocución puedan presentarse lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-14,0	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental Moderado. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria* y *Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (*P. chihi*) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (*P. araucana*) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina.

		En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (*A. cocoi*), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (*E. leptorhynchus*) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Ninguna especie en categoría de conservación y con susceptibilidad a colisión/electrocución fue vista volando a alturas de riesgo respecto de la LTE.
ICA	-28,0	Negativo No Significativo (Bajo)

Fuente: XPE Consult.

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, incorporando los efectos sinérgicos en la evaluación de impacto, cuyos detalles se encuentran en el Anexo 4.4 de la Adenda, y también se realizaron 5 campañas estacionales de línea base de quirópteros, identificando los sectores con mayor actividad de murciélagos dentro del área de influencia del Proyecto, detallado en el Anexo 4.13 de la Adenda, concluyendo que no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la fauna voladora. De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, y Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisión en conjunto.

Observación: En la descripción de la fase de cierre, el titular contempla que el proyecto tendrá una vida útil de 30 años. Debido a las características de este tipo de instalaciones, se espera que el período de funcionamiento de estas unidades se extienda en el tiempo. Por tanto, el titular afirma la posibilidad de continuar en funcionamiento y no asegura el correspondiente fin de las operaciones. Sin embargo, los aerogeneradores, según declara el titular, corresponden al modelo "Siemens Gamesa SG 6.6-170", es decir, el productor de la marca española SIEMENS GAMESA recomienda en su página web una vida útil máxima de 25 años para este modelo, por lo tanto, el titular está excediendo 5 años de vida útil, del máximo recomendado por el propio fabricante y sumado a esto, no existe compromiso de parte del titular de finalizar su funcionamiento cumplido los 30 años. Cabe señalar, que en la misma región han ocurrido accidentes provocados por desprendimiento de aspas de aerogeneradores lo que causa temor en la población y un riesgo que se ve incrementado al tener aerogeneradores que exceden la vida útil recomendada. Es por este motivo, es que se espera el compromiso del titular de acortar el funcionamiento de parque eólico a 25 años: Por otra parte, si aún así el titular mantiene los 30 años de funcionamiento y decide extenderlo aún más, se solicita al titular, que se comprometa a cumplir el uso de los aerogeneradores por un plazo no superior a los 25 años y que cualquier cambio que se realice se comprometan a cambiar el aerogenerador por los 5 años restantes o ingresar un nuevo EIA.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En este punto es preciso señalar que en el mercado actual existen variados productores y proveedores de aerogeneradores. La tecnología eólica avanza y los aerogeneradores de última generación permiten producir energía de forma cada vez más eficiente. Dicho esto, se indica que el modelo mencionado corresponde a un modelo referencial, el cual, junto con el proveedor definitivo, será definido una vez obtenida la RCA. No obstante, los aerogeneradores a utilizar cumplirán con los parámetros técnicos necesarios para las condiciones del área de emplazamiento.
Cuando se diseñan y construyen aerogeneradores, se debe tener en cuenta la resistencia, el comportamiento estático y dinámico de los componentes y las propiedades de fatiga de los materiales empleados y de cómo actúan estos en todo el conjunto.
Los aerogeneradores modernos no se construyen con muchas palas o con palas muy anchas, esto es, las turbinas eólicas no presentan un rotor muy sólido, ya que éste estará sometido a fuerzas muy grandes, cuando el viento sopla a una velocidad muy alta se pueden presentar fallas mecánicas y estructurales.
Los fabricantes de aerogeneradores deben certificar sus turbinas, garantizando que una vez cada 50 años pueden soportar vientos extremos de unos 10 minutos de duración.
Por lo tanto, para limitar la influencia de los vientos extremos, los fabricantes de turbinas optan por construir turbinas con pocas palas, largas y delgadas. Se utilizan perfiles aerodinámicos que permiten un torque adecuado a velocidades relativamente altas de 20 rpm hacer funcionar la caja de engranes y el generador.
En este sentido hay una serie de normas asociadas al diseño de los aerogeneradores, entre las que destacan la Norma UNE-EN IEC 61400-1 “Sistemas de generación de energía eólica”, que establece los requisitos de diseño de aerogeneradores y parques eólicos. Esta norma constituye la base para el diseño, la fabricación, la instalación, la operación y mantenimiento de aerogeneradores, así como para el proceso de control de calidad asociado. Constituye, por tanto, una referencia técnica fundamental, utilizada por todos los fabricantes y empresas del sector eólico. Identifica cuatro clases de turbinas de viento para adaptarlas a diferentes condiciones de viento del sitio, con el aumento de número de designación de clase correspondiente a la reducción de la velocidad del viento. Los parámetros de la velocidad de viento para cada clase se dan en la siguiente Tabla, donde el diseño del aerogenerador debe tener al menos una vida útil de 20 años:

Tabla. Parámetros de velocidad del viento para clases de turbinas de viento

Parámetro		*Clase I*	*Clase II*	*Clase III*	*Clase IV*	*Clase S*
Velocidad de referencia, U_{ref} (m/s)		50.00	42.50	37.50	30.0	
Velocidad anual promedio, U_{ave} (m/s)		10.00	8.50	7.50	6.00	Valores a ser
A Alta	Intensidad de turbulencia a 15m/s I_{15}	0.18	0.18	0.18	0.18	especificados
Turbulencia	Parámetro de la pendiente a	2.00	2.00	2.00	2.00	por el
B Baja	Intensidad de turbulencia a 15m/s I_{15}	0.16	0.16	0.16	0.18	diseñador
Turbulencia	Parámetro de la pendiente a	3.00	3.00	3.00	3.00	
50 year return gust speed, $1.4U_{ref}$ (m/s)		70.0	59.5	52.5	42.0	
1 year return gust speed, $1.05U_{ref}$ (m/s)		52.5	44.6	39.4	31.5	

Fuente: Adenda Excepcional de la DIA.

Las condiciones que el Titular tendrá en cuenta, según esta norma serán, al menos, las siguientes:

- Temperatura: aerogenerador diseñado para soportar un rango de temperaturas entre -20 y 50°C.
- Humedad: hasta 95%
- Densidad del aire: 1.225 kg/m3
- Radiación Solar: 1.000 W/m2

Para asegurar la integridad de los componentes de la estructura de un aerogenerador, se verificará mediante un análisis estructural conforme a la norma ISO 2394. Este método estará incluido en la documentación de diseño de los aerogeneradores y que serán exigida al proveedor al momento de su compra por parte del Titular.
Finalmente, la vida útil de un aerogenerador es de 20 o 25 años en función de la ubicación, aunque es práctica habitual que se extienda hasta los 30 años, la cual es posible realizando las mantenciones periódicas y adecuadas, a través de algunas inversiones como la sustitución de algunos componentes, entre otras.
Respecto al cierre del Proyecto, en la actualidad se están implementando acciones para reciclar los componentes de gran tamaño de los parques eólicos como las “aspas”. Es el caso de Europa en que los parques eólicos tienen mayor antigüedad y en donde países como España están trabajando fuerte para implementar plantas de reciclaje

a partir de la extracción de los materiales de alto valor para posteriormente transformarlos en otros productos que puedan utilizarse en sectores diversos, como en paneles de construcción, en mobiliarios urbanos, tabiques o cerámica. En este sentido, se espera que, al cabo de concluir la vida útil del Proyecto, diferentes alternativas de reciclaje estén disponibles para los proyectos de Chile, y así gestionar adecuadamente estos materiales sin producir un menoscabo al medioambiente de las comunidades.

Observación: En el EIA se menciona: "En cuanto a la diversidad de especies de flora se registraron 156 especies. De ellas, un 51,9% corresponden a especies introducidas un 34,0% corresponden a especies nativas y un 14,1% son endémicas". Esto denota el potencial que posee el sector para la realización de actividades apícolas, las que, indudablemente, mejorará la economía de los residentes del sector; pero se vería seriamente comprometida por la presencia de aerogeneradores. ¿Cómo el titular acredita que su proyecto ayudará a mejorar la economía del sector y no a afectarlo?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La Línea de Base de Flora y Vegetación actualizada (Anexo 4.2 de la primera Adenda Complementaria), arrojó que la diversidad de especies asciende a 172 especies dentro del área de influencia, de las cuales 46 son nativas (26,74%), 27 son endémicas (15,70%), 89 son introducidas (51,74%), mientras que 10 (5,81%) no tienen un origen establecido, además se registró *Citronella mucronata* fuera del área de influencia del Proyecto. La mayor representación de especies introducidas se puede traducir en un alto grado de artificialización del paisaje. Lo anterior se corrobora con la dominancia de las formaciones vegetales de origen antrópico como cultivos, plantaciones, praderas y matorrales.

Ahora bien, con respecto a la presencia de aerogeneradores y estructuras eléctricas, el titular declara que, de la revisión de literatura científica acerca del efecto de parques eólicos en colmenas de abejas, no existen reportes de carácter científico de efecto nocivo de aerogeneradores sobre colmenas de abejas y, por ende, en la actividad apícola. Además, indica que experiencias empíricas en Chile, como el establecimiento de colonias de abejas en el parque eólico Lebu-Toro, demuestran que no habría efectos negativos de aerogeneradores respecto la producción y viabilidad de colmenas de abejas.

Hasta la fecha no se han reportado episodios de mortandad o afectación de colmenas de abejas por el establecimiento y puesta en marcha de parques eólicos en Chile.

No obstante, existe literatura que indica, en términos generales que una central eólica puede tener efectos directos en la modificación del hábitat existente en la zona y en algunos de los organismos que en él habitan, generando ruidos y movimientos que afectan el comportamiento (Premalatha *et al.,* 2014, Dai *et a*l., 2015). Para el caso particular de las abejas, los aerogeneradores no constituyen un riesgo directo sobre ellas. Según McCallum *et al.*, (2014), los niveles de Campos Electromagnéticos (CEM) detectados en la base del aerogenerador, bajo condiciones de 'viento fuerte' y 'viento bajo' son bajos (media = 0,9 mG; n = 11) y disminuyen rápidamente con la distancia, volviéndose indistinguibles dentro de los dos (2) metros de distancia de la base. Los campos magnéticos medidos por encima de un (1) metro de las líneas colectoras enterradas también son bajos (≤ 0,3 mG), concluyendo que ninguna de estas fuentes influye en los niveles de campo magnético del ambiente en un radio de 500 m de los aerogeneradores.

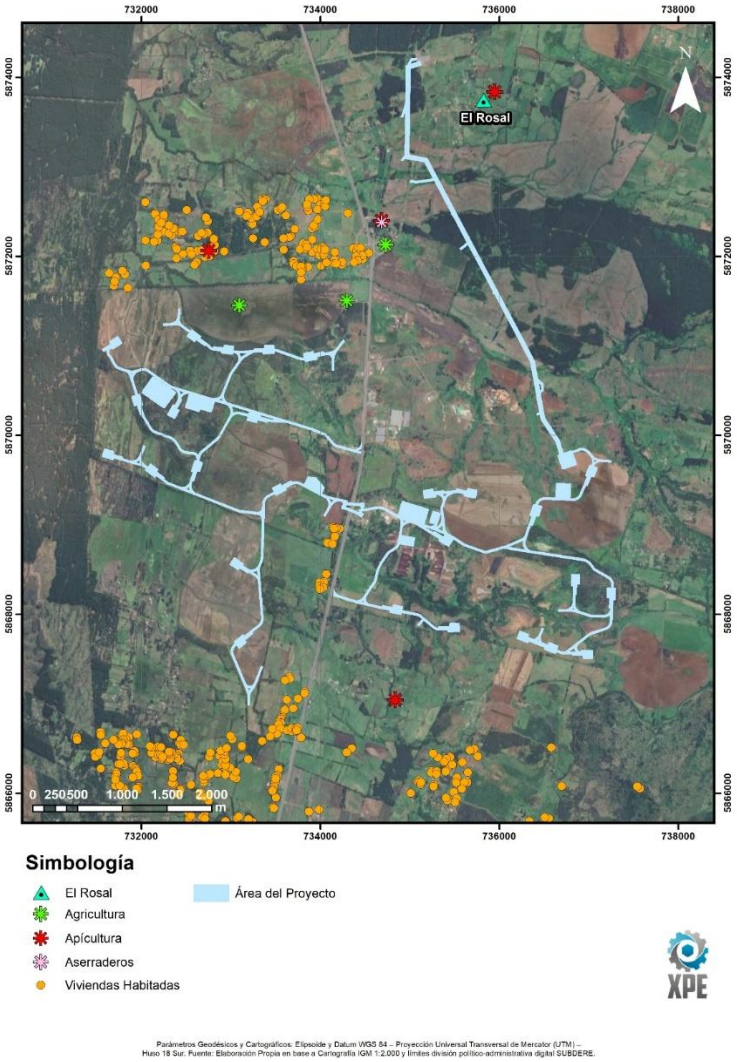
Trabajos realizados por el Dr. Dariusz Karwan de la Universidad Tecnológica de Pomerania Occidental en Szczecin, Polonia, quien estudió el comportamiento, rendimiento de miel, cera y propóleo, de diez familias de abejas melíferas (*Apis mellifera carnica*), ubicadas cerca de aerogeneradores y de otras diez familias a 11 km de aerogeneradores, demostraron que no existen efectos negativos en el comportamiento o salud de las colonias de abejas cercanas al parque eólico.

Respecto de las líneas de alta tensión y los equipos eléctricos, se tiene que estos contribuyen a la generación de campos eléctricos y campos magnéticos, mayores en muchos órdenes de magnitud a aquellos que ocurren naturalmente. Estas fuentes de energía electromagnética pueden cambiar los campos eléctricos y magnéticos en el ambiente (Jackson et al., 2011) y, por ende, tener un efecto en la orientación y comportamiento de diversos organismos.

Bindokas et al., (1988), realizaron un experimento en el que expusieron, por 1.400 horas, a abejas trabajadoras a campos eléctricos de 60 Hz con una conducción de 100 kV/m bajo condiciones libres de humedad, para estudiar el efecto sobre el comportamiento de la colonia. En las colmenas expuestas se observó interrupción en

su actividad, incremento en la mortalidad y propolización anormal. Además, señalan que en condiciones de alta humedad ambiental los campos electromagnéticos podrían producir shock eléctrico en las abejas.
De acuerdo a lo anterior, las colonias de abejas mantenidas cerca de líneas de alta tensión, es decir, a distancias menores de 29 m, si podrían desarrollar un comportamiento anormal e irritabilidad (Eskov, 1982), generalmente manifestado por una mayor agresividad y una tendencia inusual para enjambrar (Wallenstein, 1973; Carstensen, 1987). Además, un campo eléctrico alto provoca un consumo excesivo del alimento que conservan para el invierno (Morse y Hooper, 1985).
Otros estudios en líneas eléctricas de ± 400 kV, determinaron un escaso éxito de colmenas de abejas mantenidas bajo líneas eléctricas, lo que llevaron a una recomendación federal de precaución en los EE.UU. de no mantener las colmenas debajo de ellas (Lee, 1989; Shepherd et al., 2018). Greenberg et al., (1981), reportaron daño en colmenas ubicadas a una distancia de 3,16 m o menos de una línea de transmisión de 765 kV, sin embargo, a distancias superiores de 29,2 m de la línea de transmisión las colmenas no se vieron afectadas. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una línea de transmisión de 220 kV.
De acuerdo a los trabajos revisados, los campos electromagnéticos generados por líneas de transmisión eléctrica en condiciones reales podrían afectar a las abejas, sólo si las colmenas se ubicaran directamente debajo de líneas de transmisión de 110 y 220 kV, o niveles de tensión mayores. Los efectos negativos en el comportamiento o la salud de las colmenas se agudizan, pudiendo llegar a un despoblamiento, si están a distancias menores de 29 m de éstas.
Según los resultados del estudio de CEM de la línea de transmisión (220 kV) del proyecto Parque Eólico El Rosal, se establece que el campo electromagnético de la misma abarca un área de influencia de 29 metros a cada lado del eje de la línea de transmisión, por lo que no se recomienda ubicar apiarios dentro de esta franja.
Con relación a estudios realizados en Chile, profesionales de la Universidad de Concepción elaboran informes semestrales (desde 2019) bajo el nombre de “Estudio del Efecto de la Línea de Transmisión Eléctrica sobre la vida y la actividad productiva de las colmenas de abejas”. En dichos estudios se analizan los cambios de los parámetros fisiológicos de las abejas (crecimiento, productividad, enfermedades, etc.). Para lograr esto, se consideró en la metodología la instalación de tres estaciones apícolas (estaciones de monitoreo) ubicadas a una distancia aproximada de 0, 600 y 5000 metros desde una línea de transmisión de 220 kV. Las estaciones fueron constituidas por panales de abejas y sensores de campos electromagnético. De la recopilación de los resultados de los informes semestrales de este estudio, se concluyó que no hubo afectación en el desarrollo de las colmenas entre las tres estaciones de monitoreo. Además, parece pertinente señalar que, si bien se visualizan peaks de crecimiento o decrecimiento poblacionales, éstos se deben a las respuestas típicas de las colmenas para las épocas del año correspondiente.
De acuerdo a la información recopilada en terreno, disponible en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la primera Adenda del EIA), en cuanto a la apicultura en la zona, ésta se centra principalmente en la extracción de miel. No se observa la producción de otros elementos asociados, como polen, productos cosméticos, propóleo, entre otros. En la siguiente Figura se grafica la ubicación del sector donde se realiza la actividad de apicultura, el cual se encuentra a 740 m respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto, quedando fuera del área de influencia de campos electromagnéticos que esta genera (29 m por lado), por lo que se espera no se genere efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas.

Figura Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



Fuente: XPE Consult.

Observación: El proyecto generará contaminación acústica. El nivel de ruido podría estar dentro de los rangos permisibles por nuestra legislación; pero las personas afectadas por el ruido de forma prolongada podrían desarrollar síntomas como cansancio, insomnio, trastornos psicológicos, etc. Ejemplo: el sonido continuo de una simple gota de agua, en el silencio de la noche.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para evaluar los efectos en esta componente, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones cuya última versión actualizada y sistematizada se puede encontrar en el Anexo 4.3 de la Primera Adenda Complementaria, con el fin de estimar los niveles de ruido y de vibración generados por el proyecto. Además, en respuesta 9 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, el titular realizó aclaraciones relacionadas a las medidas de control. No obstante las medidas de control propuestas por el titular, la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que “1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo

consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva. En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional. Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas". Así, con todo, se concluye, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

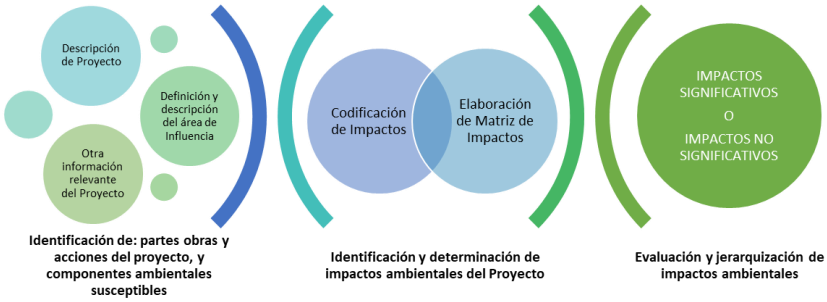
Observación: Se solicita al titular realizar un estudio para identificar a la población que padece de megalofobia; esto por la gran altura que tendrán los aerogeneradores de su proyecto.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para poder determinar, cuales de los impactos del Proyecto son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19300, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).
Cuando existen impactos significativos el titular debe presentar un plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que describirá y justificará las medidas que se adoptarán para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos significativos que genere el proyecto.
Son impactos significativos, aquellos impactos que generan o presentan los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 en conformidad a las condiciones que se establecen en los artículos 5 al 10 del RSEIA.
En base a los antecedentes presentados en el EIA, Adenda, Adenda Complementaria, y Adenda Complementaria Excepcional, tras el proceso de evaluación ambiental, se identificó, por parte del titular, sólo un impacto significativo que dio origen al EIA, dado que el proyecto genera o presenta los efectos, características o circunstancias del literal b) del artículo 11 de la Ley 19.300, precisado en el artículo 6 del RSEIA.
En el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional se encuentra actualizado el "Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos".
Para desarrollar la evaluación de impacto ambiental se contrastó cada uno de los componentes identificados con las potenciales transformaciones derivadas de la ejecución de las obras y actividades del Proyecto. Para ello, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto.
La metodología de evaluación de impacto utilizada para la elaboración de dicho Capítulo se basa en los siguientes documentos:
-V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
-Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington: U.S. Geological Survey.
Para ello, primero se desarrolló una predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto, considerando la siguiente secuencia metodológica:
I. Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del presente EIA).

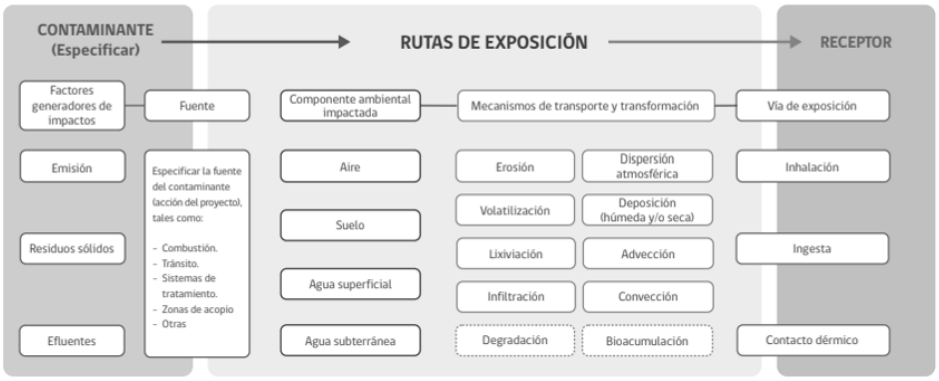
II. Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 2 y 3 del presente EIA).
III. Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de:
-Codificación de los impactos; y
-Elaboración de matriz de identificación de impactos.
IV. Evaluación de los potenciales impactos ambientales:
-Identificación de componente susceptible de ser afectado.
-Valorización de impactos.
V. Jerarquización de los impactos ambientales evaluados.

Metodología de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales



En este contexto, el Titular ha evaluado los impactos asociados a los elementos del medio ambiente que se indican a continuación (Para más detalles, revisar el Capítulo 4 Evaluación de Impactos del EIA, actualizado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional): Calidad de Aire; Ruido; Vibraciones; Efecto Sombra Intermitente; Hidrología; Hidrogeología; Suelo (Edafología); Hongos y Plantas; Fauna Terrestre; Fauna Íctica; Calidad del agua; Biota; Patrimonio Cultural Arqueológico; Patrimonio Cultural Paleontológico; Paisaje y Medio Humano
Para la valoración de los impactos, se utilizó el "Índice de Calificación Ambiental" (ICA), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). Por lo tanto, el ICA corresponderá a la siguiente fórmula: $ICA=VA\times MI$
El "VA" representa el valor ambiental que tiene el componente potencialmente afectado por el Proyecto para su entorno, esto dado por sus características o relevancia, en términos de la singularidad del recurso.
Por otro lado, el "MI" representa la magnitud que el impacto podría tener sobre el factor ambiental evaluado según diversos criterios. Los criterios seleccionados y su dimensión son los detallados en la propuesta de Conesa (2010), de los cuales se han seleccionado aquellos atingentes al tipo de proyecto y se han ponderado con igual peso específico (similar relevancia para la evaluación).
El cálculo del MI se realizó según la siguiente fórmula: MI: $Ci\times P\times(3\times In+2\times Ex+Mo+Du+Rv+Re+Si+\mathrm{Pr})$
Donde los índices son los siguientes: Ci: Carácter del impacto; P: Probabilidad del impacto; In: Intensidad del impacto; Ex: Extensión del impacto; Mo: Momento del impacto; Du: Persistencia y duración; Rv: Reversibilidad del impacto; Re: Recuperabilidad del impacto; Si: Sinergia del Impacto y Pr: Periodicidad del Impacto.
El detalle y la descripción del proceso metodológico para la evaluación de impactos ambientales del proyecto puede ser revisado en el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional.
Cuando existen impactos significativos el titular debe presentar un plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que describirá y justificará las medidas que se adoptarán para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos significativos que genere el proyecto.
El Titular ha realizado un levantamiento ambiental y social para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales significativos y no significativos del Proyecto.
Como resultado de la metodología aplicada, el titular determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generaría un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto propuso medidas de mitigación para este impacto.
En particular, Para los efectos de evaluar el riesgo indicado en la letra a), "Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos" se considera lo establecido en las normas de

calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizan como referencia las vigentes en los Estados que señala el reglamento.
La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la salud es un "estado de completo bienestar físico, mental y social", lo cual constituye la premisa de las políticas públicas en la protección de la salud y su objetivo global, a través de los diferentes instrumentos que persiguen este fin.
De esta manera, la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población, según el marco normativo estipulado en el literal a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 y artículo 5° del Reglamento del SEIA, se sustenta en lo que establecen las distintas normas ambientales de calidad primaria, de emisión o normas de los Estados de referencia respecto a la protección de la vida o de la salud de la población.
De acuerdo con el artículo 2° de la Ley N°19.300, la definición de norma primaria es la siguiente:
Norma Primaria de Calidad Ambiental: "aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la vida o la salud de la población" (énfasis agregado).
El inciso final del artículo 11 de la Ley N°19.300 establece que para "evaluar el riesgo indicado en la letra a) (…) se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes" (énfasis agregado).
Teniendo en vista los objetos de protección considerados en estas normas, cabe señalar que la normativa relevante para evaluar el riesgo para la salud de la población indicado en la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 son las normas primarias de calidad ambiental, que contemplan la protección de la vida y salud de las personas.
Figura Modelo conceptual del riesgo a la salud de la población



La megalofobia, al ser una condición psicológica específica, no está contemplada específicamente dentro de la normativa nacional o de referencia en las metodologías de evaluación ambiental de proyectos. Por lo tanto, la realización de un estudio para identificar a la población que padece megalofobia no fue parte del marco legal obligatorio en esta evaluación ambiental.
Se debe entender que el efecto adversosignificativo se dará cuando los niveles del contaminante (concentración y periodo) sobrepasen los establecidos en la norma primaria de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia, en caso de corresponder.
En este sentido, el Titular realizó una caracterización cuantitativa de sus emisiones en los receptores humanos del área de influencia previo a la ejecución del proyecto -comparando los resultados con las normas primarias de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia- a través de la realización de los siguientes estudios:
i) Campos Electromagnéticos (Anexo 4.12 de la Adenda)
ii) Shadow Flicker (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria)
ii) Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria)
iv)Modelación de emisiones al aire (Anexo 4.17 de la Adenda)

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetacional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en él.
Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.
Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.
Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación: Los proyectos que ingresen al SEIA en modalidad de Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y generen efectos adversos significativos sobre el recurso natural fauna, deben presentar medidas de mitigación, restauración, recuperación y/o compensación que se hagan cargo, adecuadamente, del impacto. Las medidas de mitigación, restauración, recuperación y compensación por el impacto significativo detectado no es suficiente. ¿Qué medidas de mitigación, restauración, recuperación y/o compensación acorde con las especies endémicas, tienes el titular? En caso de no existir se requiere que el titular las considere.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto no considera medidas de compensación ni de reparación en el marco de esta evaluación ambiental, sólo de mitigación. Esto se justifica en que el Titular ha realizado un levantamiento ambiental y social para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales significativos y no significativos del Proyecto.

Al respecto, dependiendo de los efectos del impacto, se pueden presentar medidas de mitigación, reparación y/o compensación, las que se describen a continuación:

Tabla Descripción medidas de Mitigación, Reparación y Compensación

Medidas	Descripción
Mitigación	Tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución y se expresan en un Plan de Medidas de Mitigación Ambiental que deberá considerar, al menos, una de las siguientes medidas: -Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes. -Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la extensión, magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes.

Medidas	Descripción
	-Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo mediante medidas tecnológicas y/o de gestión consideradas en el diseño.
Reparación	Tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.
Compensación	Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar. Dichas medidas incluirán, entre otras, la sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza, calidad y función.

Fuente: reglamento del SEIA; Decreto 40/2013 Ministerio del Medio Ambiente.

Para poder determinar, cuales de los impactos del Proyecto son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19300, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, el titular determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generaría un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto:
-Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
-Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:
-Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
-Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

En este punto es preciso señalar que, dentro de la Jerarquía de medidas y magnitud relativa deseable de estas, el documento Guía para la Compensación de la Biodiversidad en el SEIA (SEA, 2022) recomienda hacer todos los esfuerzos por privilegiar la mitigación y reparación de los impactos, implementando medidas de compensación sólo para aquellos impactos que no sean evitables.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la “Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES”.

Observación:
El Proyecto considera sólo la implementación de medidas de mitigación, no existiendo compensación hacia la comunidad. En este punto, en el informe, así como en reunión de participación ciudadana sostenida con funcionario de la empresa, no se han mencionado, públicamente, medidas de compensación hacia la comunidad en caso de que el proyecto se apruebe, ciñéndose estrictamente a lo mínimo establecido por la normativa ambiental vigente. Esto denota el poco compromiso de la empresa hacia la comunidad, en general, en cuanto a responsabilidad social empresarial. ¿No será más conveniente que el titular haga público, las compensaciones que tiene contemplado realizar en beneficio de toda la comunidad? descartando desde ya las compensaciones personales.
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para responder esta observación, es necesario señalar que las medidas de compensación son un mecanismo contemplado en la regulación del SEIA y que, de acuerdo al Reglamento del SEIA (Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente), pueden ser aplicadas para los casos en que no sea posible mitigar o reparar un impacto significativo.
En este contexto, el Titular ha evaluado los impactos asociados a los elementos del medio ambiente que se indican a continuación (Para más detalles, revisar el Capítulo 4 Evaluación de Impactos del EIA, actualizado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional): Calidad de Aire; Ruido; Vibraciones; Efecto Sombra Intermitente; Hidrología; Hidrogeología; Suelo (Edafología); Hongos y Plantas; Fauna Terrestre; Fauna Íctica; Calidad del agua; Biota; Patrimonio Cultural Arqueológico; Patrimonio Cultural Paleontológico; Paisaje y Medio Humano

El Proyecto no considera medidas de compensación en el marco de esta evaluación ambiental. Esto se justifica en que el Titular ha realizado un levantamiento ambiental y social para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales significativos y no significativos del Proyecto.

Al respecto, dependiendo de los efectos del impacto, se pueden presentar medidas de mitigación, reparación y/o compensación, las que se describen a continuación:

Tabla Descripción medidas de Mitigación, Reparación y Compensación

Medidas	Descripción
Mitigación	Tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución y se expresan en un Plan de Medidas de Mitigación Ambiental que deberá considerar, al menos, una de las siguientes medidas: -Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes. -Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la extensión, magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes. -Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo mediante medidas tecnológicas y/o de gestión consideradas en el diseño.
Reparación	Tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.
Compensación	Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar. Dichas medidas incluirán, entre otras, la sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza, calidad y función.

Fuente: reglamento del SEIA; Decreto 40/2013 Ministerio del Medio Ambiente.

Para poder determinar, cuales de los impactos del Proyecto son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19300, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, el titular determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generaría un impacto significativo correspondiente a “pérdida de individuos o ejemplares de una población de

fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto:
-Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
-Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:
-Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
-Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

En este punto es preciso señalar que, dentro de la Jerarquía de medidas y magnitud relativa deseable de estas, el documento Guía para la Compensación de la Biodiversidad en el SEIA (SEA, 2022) recomienda hacer todos los esfuerzos por privilegiar la mitigación y reparación de los impactos, implementando medidas de compensación sólo para aquellos impactos que no sean evitables.

Respecto a la consulta sobre medidas de compensación a las comunidades, al no reconocer impactos significativos sobre ellas no aplican, no obstante, y con el objetivo de desarrollar un proyecto que se inserte de manera armoniosa en el territorio promoviendo el diálogo y el desarrollo local, el Titular ha adquirido Compromisos Ambientales Voluntarios los cuales se encuentran descritos en el Capítulo 13 del EIA actualizado en Anexo 1.5 de Adenda Excepcional, y que han sido citados en el presente documento:

-CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.

-CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.

-CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.

-CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche: Desde este espacio se pueden proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales.

-CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación: Mantener informadas respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto a las comunidades pertenecientes al AIMH.

-CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros.

-CAV-13 Plan de coordinación Vial: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.

-CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático): Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año)

-CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración: Garantizar el cumplimiento de la norma de referencia de vibraciones para los receptores R25 y R32 definidos en el Anexo 4.3 Estudio de Ruido y Vibraciones de la Adenda Complementaria.

El titular indicó que estos compromisos se enmarcan bajo la "Política de Asociatividad ENGIE", la cual tiene como objetivo establecer los principios comunes de trabajo para aplicar en todos sus proyectos, construcciones y operaciones de ENGIE en Chile, frente a su relación con las comunidades. Estos principios se apoyan sobre el concepto de asociatividad y comunicación con las comunidades durante todo el ciclo de vida de las actividades: desarrollo (etapa actual de este proyecto), construcción y operación. Por tanto, es que el Titular del Proyecto reitera que éste se encuentra disponible para la comunicación y diálogo constante con las comunidades. La política de asociatividad de ENGIE en Chile se fundamenta en cuatro pilares, según indica el titular:

Participación, diálogo y convivencia: Promover la participación de los actores locales de un territorio durante todo el ciclo de vida del Proyecto. Para ello, se realiza una sociabilización temprana del Proyecto, mesas y estrategias de trabajo y se mantiene contacto permanente en la zona. Asimismo, durante la fase de desarrollo, se cuenta con un proceso de evaluación socio ambiental en el territorio, informando permanentemente a todas las partes interesadas, respondiendo a sus dudas y considerando sus observaciones, incorporando cambios al Proyecto cuando corresponda.

Aporte local en la cadena de valor: Se lidera en el territorio un proceso de levantamiento de necesidades y oportunidades locales para empleo, emprendimiento y prestación de servicios que puedan utilizarse en las distintas etapas del Proyecto. Específicamente, levantando durante la etapa de desarrollo, un catastro de proveedores locales, profesionales afines, emprendedores y disponibilidad de trabajadores calificados y no calificados que podrían participar durante las distintas etapas del Proyecto. Se desarrollan planes de capacitación acorde a las necesidades del Proyecto y a las posibilidades locales para personas naturales, empresas locales y emprendedores con el objetivo que se incorporen como trabajadores y proveedores durante las distintas etapas del Proyecto. Estas iniciativas se realizan en conjunto con la respectiva Municipalidad,

autoridades regionales y nacionales. ENGIE privilegiará también alianzas con otras entidades públicas o privadas, que le permitan que el valor del Proyecto se potencie y traer los mayores beneficios posibles a la zona.

Iniciativas de desarrollo local: ENGIE se compromete a generar una serie de instancias con el objetivo de definir, en conjunto con los representantes de la comunidad y autoridades locales, iniciativas de desarrollo en beneficio del territorio. Dichas instancias pueden ser mesas de trabajo generales o temáticas, talleres especializados, fondos concursables u otras las que deben asegurar la representatividad del territorio. Estas instancias e iniciativas se trabajan con los representantes locales.

Acceso a la energía: ENGIE se compromete a promover el acceso a energía renovable a la comunidad, especialmente en la infraestructura pública local y/o comunitaria.

Para la implementación de estos pilares, ENGIE mantendrá una comunicación fluida (vía por definir que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), durante todo el desarrollo, construcción y operación del Proyecto, manteniendo siempre vías de comunicación cercanas y un representante de la compañía en el territorio.

Sin perjuicio de todo lo anterior, es del caso informar a usted que en el caso del impacto por ruido, Para evaluar los efectos en esta componente, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones cuya última versión actualizada y sistematizada se puede encontrar en el Anexo 4.3 de la Primera Adenda Complementaria, con el fin de estimar los niveles de ruido y de vibración generados por el proyecto. Además, en respuesta 9 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, el titular realizó aclaraciones relacionadas a las medidas de control. No obstante las medidas de control propuestas por el titular, la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que "1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva. En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional. Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas. Así, con todo, se concluye, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación: De los componentes ambientales que serán intervenidos por el proyecto, se solicita cuantificar dichos Servicios Ecosistémicos y analizar si las medidas de reparación, compensación, mitigación y compromisos ambientales voluntarios son capaces de contrarrestar los efectos negativos del proyecto, en caso de no ser suficientes se sugiere incorporar nuevas medidas para no tan solo contrarrestar si no que mejoren la situación inicial de la zona de emplazamiento del proyecto.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Es importante señalar que el Titular ha caracterizado y descrito la condición de línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes tablas se resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental y también aquellos esfuerzos adicionales realizados en el contexto de la Adenda y de la Adenda Complementaria.

Tabla Levantamiento de información en terreno campañas EIA

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Hidrología e hidrogeología	Enero 2022	registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Suelo	28 de marzo y el 2 de abril del 2022	realización de calicatas para la caracterización y descripción en detalle de los sitios donde se construirá el Proyecto
Hongos y plantas	06 al 10 de diciembre de 2021	Identificar, describir y caracterizar la flora, vegetación, hongos y líquenes existentes en el Área de Influencia
	02 al 06 de mayo del 2022	
	22 al 25 de agosto del 2022	
	06 al 10 de febrero del 2023	
Fauna	01 al 06 de diciembre, 2021	Caracterizar y determinar las especies de Fauna Terrestre que habitan en el Área de Influencia del Proyecto
	15 al 17 de marzo, 2022	
	02 al 07 de mayo, 2022	
	18 al 23 de agosto, 2022	
	07 al 12 de febrero, 2023	
Ecosistemas acuáticos continentales	22 y 24 de marzo de 2022	caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto
	16 y 18 de agosto de 2022	
	10 y 13 de enero de 2023	
Arqueología	01-08 de mayo 2022	Realizar una evaluación arqueológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
	17-21 julio 2022	
	21 de enero 2022	
Paleontología	3, 4, 5 y 6 de mayo de 2022	Realizar una evaluación paleontológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paisaje	17 al 23 de enero 2022	Descripción de los atributos biofísicos del paisaje
	9 al 13 de marzo 2022	
	12 y 13 de septiembre de 2022	
Turismo	enero y marzo de 2022	Identificar y describir los atractivos, circuitos y destinos turísticos, así como las ZOIT que se encuentren en el Área de Estudio del Proyecto.
Usos del territorio	17 al 23 de enero de 2022	Describir y caracterizar los actuales y potenciales usos del territorio donde se emplazará el Proyecto
	9 al 13 de marzo de 2022	

Fuente: XPE Consult.

Tabla Levantamiento de información en terreno campañas Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
	20 y 21 de noviembre de 2024	
	12 al 15 de agosto 2025	
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
	01 al 03 de enero de 2024	
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
	8 al 10 de enero 2024	
	9 y 10 de marzo año 2024	
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
	25 al 29 de noviembre 2023	
	8 de diciembre 2023	
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis
	30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	
	16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023	
	17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023	

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
	17 de abril de 2024 al 19 de abril de 2024	
	24 de abril y 03 de mayo del 2024	
	18 al 21 de noviembre 2024	
	7 al 11 de enero de 2025 y 17 al 18 de enero de 2025	
	25 al 31 de agosto de 2025	
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
	10 al 13 de diciembre de 2025	
	7 de enero al 9 de febrero de 2025	Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Fuente: XPE Consult.

Como es posible observar en las tablas anteriores, se ha realizado un levantamiento ambiental y social para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).
Como resultado de la metodología aplicada, el titular determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generaría un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto:
-Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
-Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:
-Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
-Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

Para el resto de los impactos analizados el titular determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación y que se encuentran descritos en el Capítulo 13 del EIA actualizado en Anexo 1.5 de Adenda Excepcional, y que han sido citados en el presente documento:

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)

- CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

.

Observación: El titular califica el impacto CO-LIM-02 “Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica” como un impacto negativo significativo y propone como medidas de mitigación, reparación y/o compensación en Anexo 7.1 un “Plan de manejo de rescate y relocalización”. Al respecto, se considera que las medidas son insuficientes porque no se hacen cargo por si sola del impacto significativo, considerando que se trata de especies altamente amenazadas. Se solicita considerar medidas y compromisos asociados adicionales y establecer nuevas medidas de carácter compensatorio.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Es necesario señalar que las medidas de compensación son un mecanismo contemplado en la regulación del SEIA y que, de acuerdo al Reglamento del SEIA (Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente), pueden ser aplicadas para los casos en que no sea posible mitigar o reparar un impacto significativo. En este contexto, el Titular ha evaluado los impactos asociados a los elementos del medio ambiente que se indican a continuación (Para más detalles, revisar el Capítulo 4 Evaluación de Impactos del EIA, actualizado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional): Calidad de Aire; Ruido; Vibraciones; Efecto Sombra Intermitente; Hidrología; Hidrogeología; Suelo (Edafología); Hongos y Plantas; Fauna Terrestre; Fauna Íctica; Calidad del agua; Biota; Patrimonio Cultural Arqueológico; Patrimonio Cultural Paleontológico; Paisaje y Medio Humano.

El Proyecto no considera medidas de compensación en el marco de esta evaluación ambiental. Esto se justifica en que el Titular ha realizado un levantamiento ambiental y social para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales significativos y no significativos del Proyecto.

Al respecto, dependiendo de los efectos del impacto, se pueden presentar medidas de mitigación, reparación y/o compensación, las que se describen a continuación:

Tabla Descripción medidas de Mitigación, Reparación y Compensación

Medidas	Descripción
Mitigación	Tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución y se expresan en un Plan de Medidas de Mitigación Ambiental que deberá considerar, al menos, una de las siguientes medidas: -Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes. -Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la extensión, magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes. -Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo mediante medidas tecnológicas y/o de gestión consideradas en el diseño.
Reparación	Tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.
Compensación	Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar. Dichas medidas incluirán, entre otras, la sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza, calidad y función.

Fuente: reglamento del SEIA; Decreto 40/2013 Ministerio del Medio Ambiente.

Para poder determinar, cuales de los impactos del Proyecto son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19300, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, el titular determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generaría un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto:
-Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
-Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:
-Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
-Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Respecto a la fecha de rescate y relocalización, este plan se aplicará sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce para especies de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Respecto a la oportunidad, la medida de implementará 1 a 5 días antes de las actividades de construcción de los cruces se realizará el rescate de fauna íctica en categoría de conservación
Se señala que el seguimiento de la medida se ejecuta al mismo tiempo que la medida, a través de una base de datos con:
Categoría de conservación de las especies de fauna íctica recolectadas/liberadas; Diversidad; Riqueza; Uniformidad; Dominancia; Registro fotográfico de las especies; Variables in situ (temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto); Informe donde se expondrán los resultados.
Por último, el monitoreo de seguimiento a los puntos de rescate y relocalización a los 60 días, una vez concluidas las actividades de construcción. Finalmente, se realizará un informe de resultados para reportar a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

En este punto es preciso señalar que, dentro de la Jerarquía de medidas y magnitud relativa deseable de estas, el documento Guía para la Compensación de la Biodiversidad en el SEIA (SEA, 2022) recomienda hacer todos los esfuerzos por privilegiar la mitigación y reparación de los impactos, implementando medidas de compensación sólo para aquellos impactos que no sean evitables.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la “Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES”.

Observación: En caso de que el titular identifique otros impactos significativos, como consecuencia de la nueva información ¿El titular levantará y analizará, a raíz de las observaciones de este estudio? Se solicita que, en el Capítulo sobre Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación, para los impactos calificados, como Impactos Significativos los incluya, según corresponda.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la identificación de impactos asociados al Proyecto, tanto durante la confección del EIA como de la Adenda y la Adenda complementaria, el Titular ha caracterizado y descrito la línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes tablas se resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental y también aquellos esfuerzos adicionales realizados en el contexto de la Adenda y Adenda Complementaria.

Para poder determinar, cuales de los impactos del Proyecto son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19300, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, el titular determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generaría un impacto significativo correspondiente a “pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)” ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto:
-Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual “Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica”, se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la “Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA”, segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
-Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:
-Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
-Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetacional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación: Dado el estrés que pudiesen tener las especies ícticas al momento de la realización del rescate y relocalización de estas especies, ¿El titular dará aviso al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, con el fin de que esté presente para cumplir con su función fiscalizadora?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Efectivamente, antes de realizar actividades o ejecutar el Plan de rescate y relocalización de fauna íctica en categoría de conservación se dará aviso al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura para la fiscalización.

Observación: El lugar seleccionado para relocalizar las especies ícticas nativas debe contar con elementos ambientales similares al lugar que será intervenido por el proyecto, además, éstos deben estar, claramente, georreferenciados y los puntos destinados a la relocalización se deben ubicar a una distancia tal que asegure la permanencia de esta especie en el lugar elegido ¿El lugar elegido cuenta con estas características?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La relocalización se realizará en punto ubicado al norte del Proyecto, aguas arriba de los puntos de rescate, en el Estero Bollontué. La ubicación del punto de relocalización se presenta en la siguiente Figura:

Figura Punto de relocalización



Para la elección del punto de relocalización se realizó una campaña adicional complementaria a la línea de Base de Ecosistemas Acuáticos en febrero de 2024. Durante la prospección se registraron diversas especies nativas que fueron las siguientes; *Trichomycterus areolatus* (Bagrecito) y *Cheirodon galusdae* (Pocha) y las introducidas *Oncorhynchus mykiss* (Trucha arcoíris) y *Gambusia holbrooki* (Gambusia).

Por otra parte, el estero Bollontué presentó condiciones aptas para el desarrollo de la vida acuática. Además, el lugar se caracteriza por la presencia de refugios y vegetación en el cauce, con escurrimiento superficial. Además, la calidad físico química del agua resulto ser óptima para el desarrollo vida acuática según informe de Laboratorio de campaña adicional febrero 2024 (ver Anexo 4.5 de la Adenda).

La distancia entre los puntos de rescate y el punto de relocalización es mayor a 1,5 km, por lo que se considera razonable y no es esperable que las especies realicen un movimiento activo de una extensión mayor a la señalada.

Observación: Considerando que el proyecto intervendrá numerosos cuerpos de agua y alterará significativamente especies ícticas, altamente amenazadas, junto con las medidas de mitigación y/o compensaciones establecidas para hacerse cargo del impacto significativo, se solicita al titular establecer compromisos asociados adicionales, tales como protección de cuerpos o curso de agua.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El titular acogió la solicitud. Respecto de los impactos significativos detectados para el componente Fauna Íctica correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación, el Titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto, las que se encuentran detalladas en el Anexo 2.4 de la Adenda:
-Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
-Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
En el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:
-Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
-Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Observación: Para evitar sesgos estacionales, la descripción del área de influencia de un proyecto debe considerar un periodo de registro de un año de mediciones. ¿Cómo comprueba el titular que los estudios realizados en este proyecto y que necesitan, al menos, un año de evaluación, efectivamente, abarcaron las 4 estaciones del año?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El proyecto, presenta de acuerdo al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 40/2012), todos los contenidos e información mínima para describir y caracterizar el territorio en el cual se busca desarrollar el proyecto. Por lo tanto, la información presentada por el titular, cumplió con lo requerido en cuanto la normativa ambiental vigente lo estipula. Para ello, tanto durante la confección del EIA como de la Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional, el Titular ha caracterizado y descrito la línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes tablas se resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental y también aquellos esfuerzos adicionales realizados en el contexto de la Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional.

Tabla Levantamiento de información en terreno campañas EIA

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Hidrología e hidrogeología	Enero 2022	registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Suelo	28 de marzo y el 2 de abril del 2022	realización de calicatas para la caracterización y descripción en detalle de los sitios donde se construirá el Proyecto
Hongos y plantas	06 al 10 de diciembre de 2021	Identificar, describir y caracterizar la flora, vegetación, hongos y líquenes existentes en el Área de Influencia
	02 al 06 de mayo del 2022	
	22 al 25 de agosto del 2022	
	06 al 10 de febrero del 2023	
Fauna	01 al 06 de diciembre, 2021	Caracterizar y determinar las especies de Fauna Terrestre que habitan en el Área de Influencia del Proyecto
	15 al 17 de marzo, 2022	
	02 al 07 de mayo, 2022	
	18 al 23 de agosto, 2022	
	07 al 12 de febrero, 2023	
Ecosistemas acuáticos continentales	22 y 24 de marzo de 2022	caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto
	16 y 18 de agosto de 2022	
	10 y 13 de enero de 2023	
Arqueología	01-08 de mayo 2022	Realizar una evaluación arqueológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
	17-21 julio 2022	
	21 de enero 2022	
Paleontología	3, 4, 5 y 6 de mayo de 2022	Realizar una evaluación paleontológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paisaje	17 al 23 de enero 2022	Descripción de los atributos biofísicos del paisaje
	9 al 13 de marzo 2022	
	12 y 13 de septiembre de 2022	
Turismo	enero y marzo de 2022	Identificar y describir los atractivos, circuitos y destinos turísticos, así como las ZOIT que se encuentren en el Área de Estudio del Proyecto.
Usos del territorio	17 al 23 de enero de 2022	Describir y caracterizar los actuales y potenciales usos del territorio donde se emplazará el Proyecto
	9 al 13 de marzo de 2022	

Tabla Levantamiento de información en terreno campañas Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023 20 y 21 de noviembre de 2024 12 al 15 de agosto 2025	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023 8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023 25 al 29 de noviembre 2023 8 de diciembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023 17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023 17 de abril de 2024 al 19 de abril de 2024 24 de abril y 03 de mayo del 2024 18 al 21 de noviembre 2024 7 al 11 de enero de 2025 y 17 al 18 de enero de 2025	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
	25 al 31 de agosto de 2025	
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
	10 al 13 de diciembre de 2025	
	7 de enero al 9 de febrero de 2025	Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Como es posible observar en las tablas anteriores, se ha realizado un levantamiento ambiental y social amplio para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Observación: De acuerdo al Reglamento del SEIA, el área de influencia es el espacio geográfico cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300, o bien para justificar su inexistencia. En los EIA, el área de influencia se debe definir y justificar para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos. Según CONAF, existe un error significativo en la cantidad de hectáreas del área de influencia mencionada por el titular. Esto puede suponer, por lo tanto, que los impactos significativos mencionados tampoco estén medidos correctamente.
¿Cómo acredita el titular que los impactos significativos mencionados están medidos correctamente y que todas las afectaciones en el área de influencia, que realmente corresponda, estén incluidas y evaluadas adecuadamente en su EIA?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En la letra a) del artículo 2 del Reglamento del SEIA se define área de influencia (AI) como 'El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias'. Para definir un área de influencia, se indica que esta se establece a partir de las Áreas de Influencia de cada uno de los elementos del medioambiente susceptibles de ser afectados por este, en conformidad a la metodología descrita en la "Guía para la Descripción del Área de influencia" (Guía SEA, 2017), publicada en mayo de 2017.

Para predecir los impactos que genera el proyecto se requiere información de cada uno de los elementos del medio ambiente que son receptores de dichos impactos, esta información se encuentra en el área de influencia. El AI corresponde al área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar los impactos en los elementos del medio ambiente. Se entiende no sólo el espacio terrestre, sino que, dependiendo del elemento del medio ambiente receptor de impacto, éste puede ser también un espacio aéreo y/o acuático.

La determinación y descripción del área de influencia, se debe realizar sobre los elementos del medio ambiente con el fin de predecir y evaluar los impactos en dichos elementos, que son los receptores de impactos. Por su parte, los contenidos del AI se listan y detallan en la letra e) del artículo 18 del Reglamento del SEIA y son los siguientes: • medio físico • ecosistemas terrestres • ecosistemas acuáticos continentales • ecosistemas marinos • patrimonio cultural • paisaje • áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación • atractivos turísticos • uso del territorio • medio humano • proyectos o actividades que cuenten con resolución de calificación ambiental vigente

En la siguiente tabla, se indican tanto los elementos que son objeto de protección en el SEIA, como los atributos del Área de Influencia, necesarios de considerar para predecir y evaluar los impactos en dichos elementos del medio ambiente, lo anterior, de acuerdo con la definición entregada por la Guía SEA, 2017.

Tabla Elementos objeto de protección y atributos del Área de Influencia del Proyecto

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Objeto de protección/atributo
Medio físico	Atmósfera	Clima	Atributo
		Meteorología	Atributo
		Calidad del Aire	Objeto de protección
		Ruido y vibraciones	Atributo
		Sombra parpadeante	Atributo
		Campos Electromagnéticos	Atributo
	Litosfera	Geología	Atributo
		Geomorfología	Atributo
		Peligros Geológicos y Geomorfológicos	Atributo
	Hidrósfera. Recursos hídricos	Hidrología	Atributo
		Hidrogeología	Atributo
Ecosistemas terrestres		Suelo (edafología)	Objeto de protección
		Hongos y plantas	Objeto de protección
		Fauna terrestre	Objeto de protección
Ecosistemas acuáticos continentales		Calidad del agua	Objeto de protección
		Biota	Objeto de protección
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		Patrimonio Cultural Arqueológico	Objeto de protección
		Patrimonio Cultural Paleontológico	Objeto de protección
Valor Paisajístico –Paisaje		Valor Paisajístico	Objeto de protección
		Tipo	Atributo
		Visibilidad	Atributo
		Calidad	Atributo
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación			Objeto de protección
		Valor turístico	Objeto de protección

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Objeto de protección/atributo
Turismo (Atractivos Naturales o Culturales Atractivos Naturales)	Atractivos Naturales o Culturales y sus Interrelaciones que atraen flujos de visitantes o turistas.	Atributo
Uso del Territorio y su relación con la Planificación territorial	Uso de suelo y capacidad de uso del suelo	Atributo
	Instrumentos de planificación territorial y otros instrumentos de ordenamiento territorial	Atributo
	Actividades económicas y productivas relevantes existentes o planificadas	Atributo
	Construcciones relevantes	Atributo
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Sistema de Vida y costumbres de grupos humanos	Objeto de protección
	Dimensión geográfica	Atributo
	Dimensión demográfica	Atributo
	Dimensión antropológica	Atributo
	Dimensión socioeconómica	Atributo
	Dimensión de bienestar social básico	Atributo
	Sistema de Vida y costumbres de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas	Objeto de protección
Proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente aun cuando no se encuentren operando	Ubicación, emisiones, efluentes, residuos, extracción, explotación o uso de recursos naturales renovables	Atributo

A partir de las características del Proyecto, sus partes, obras y acciones, se identificaron aquellos elementos del medio ambiente susceptibles de ser impactados y para los cuales se identifican potenciales impactos. Por otra parte, también se identificaron aquellos elementos del medio ambiente que no son receptores de impactos, pero que en su condición de atributo son relevantes de considerar, ya que sirven de contexto para evaluar potenciales efectos del Proyecto en otros elementos del medio ambiente, a los cuales si se les definen potenciales impactos, o en su defecto porque son relevantes de considerar con el objetivo de justificar la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300.

Cabe mencionar que la definición de las diversas AI de cada componente, se basan en lo establecido en el Artículo 18 letra d) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, donde se indica que *"El área de influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad."*

Cuando el Reglamento del SEIA se refiere al AI como un espacio geográfico, se entiende no sólo el espacio terrestre, sino que, dependiendo del elemento del medio ambiente receptor de impacto, éste puede ser también un espacio aéreo y/o acuático.

El AI se debe definir y justificar para cada elemento afectado del medio ambiente. Por lo anterior, cada elemento del medio ambiente comprende su propia AI, en donde las distintas áreas pueden o no coincidir, como se indica en la FIGURA 3. Para determinar el AI también se debe considerar el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras o acciones del proyecto o actividad.

Es importante considerar que, tal como indica la Guía SEA, 2017 sobre Areas de Influencia, el AI se debe definir y justificar tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre los elementos afectados. Esto quiere decir que en la determinación del AI, la extensión del espacio geográfico se debe acotar a aquel donde potencialmente podrían presentarse impactos significativos y no necesariamente cualquier impacto. Lo anterior no obsta a que una vez realizada la predicción y evaluación de impactos el AI antes determinada comprenda impactos significativos y no significativo.

En síntesis, para determinar el AI es necesario considerar tanto el espacio geográfico comprendido por el emplazamiento de las partes, obras y acciones del proyecto como el espacio geográfico con presencia de los elementos del medio ambiente receptores de impactos. Los criterios indicados confirman la existencia de un proceso iterativo y progresivo en la determinación y justificación del AI en tanto la representación espacial de la misma puede variar en consistencia con los resultados de la predicción y evaluación de impactos.

En este sentido, a continuación, se presentan los criterios considerados para la determinación del área de Influencia (AI) de estos elementos del medio ambiente de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, sus modificaciones y el D.S. N° 40/12 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (RSEIA) del Ministerio de Medio Ambiente. El detalle de las Líneas de Base de los componentes mencionados, en donde se describen detalladamente las áreas de influencia, pueden ser revisadas en el Capítulo 3 del EIA, Anexo 4 de la Adenda, Anexo 4 de la Adenda Complementaria y Anexo 3 de la Adenda Excepcional.

Tabla Determinación del AI por componente

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
Medio Físico	Calidad de Aire	Se define un polígono conformado por todas las isolíneas de concentración resultantes de la modelación de los contaminantes y estadísticos considerados, de modo de definir a través de ellas un área que englobe la zona donde se presentan los aportes principales para los receptores del proyecto. En particular, para definir el Área de Influencia de los receptores primarios, las curvas consideradas de isoconcentraciones por cada contaminante, y su estadístico normativo, se establecen de acuerdo con lo propuesto por el documento SILs, del Departamento de Salud y Medio Ambiente de Kansas. Conforme a lo anterior, el Área de Influencia para del componente Calidad del Aire corresponde a una superficie de 4.168 ha.
	Ruido	El Área de Influencia definida para este componente considera una distancia de 3.890 m desde las obras de construcción del Parque Eólico y una distancia de 2.110 m para la línea de transmisión. Ambas distancias son aquellas en la cual los niveles proyectados se igualan al menor de los niveles que caracterizan la situación basal, según indica la "Guía para la aplicación del D.S. N° 38 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos". Cabe señalar que se ha utilizado el caso de la fase de construcción debido a que el alcance de las emisiones a generar por el proyecto alcanza una mayor longitud a partir de las fuentes de emisión
	Campos Electromagnéticos	El área de influencia de campos electromagnéticos del Proyecto se define en función de la Línea de Transmisión y de la Subestación Eléctrica (en el área del parque eólico). Para la Línea de Transmisión se definió como 25 [m] a cada costado del eje de la Línea, representando un total de 25 [m] de ancho,

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
		mientras que para la subestación eléctrica el área se define en torno a 25 [m] hacia el exterior del perímetro de dicha obra.
	Vibraciones	La determinación del Área de Influencia para este componente fue determinada en base al criterio de molestia señalado en la guía "Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual" de la FTA de EE.UU. Al aplicar la ecuación matemática descrita en la guía de la FTA, se obtiene una distancia de aproximadamente 653 [m] para el Área de Influencia asociada al componente Nivel de Vibraciones. Esta es aplicada tanto para la Línea de Transmisión como para el Parque Eólico.
	Sombra parpadeante	Los receptores para el estudio de efecto sombra parpadeante se obtuvieron por el análisis del radio de influencia (2 km) generado a través del cálculo del conjunto de aerogeneradores del Proyecto apegado a lo que dicta la referencia Alemana utilizada para la evaluación de impactos.
	Geología y Geomorfología	La determinación del AI de la componente Geología y Geomorfología, se basa en la zona de Intervención del Proyecto, considerando un buffer de 25 [m] a cada lado del eje de la Línea de Transmisión (correspondiente a la faja de seguridad). Para la determinación del AI, se tomó como principal criterio la potencial afectación de la superficie donde se emplaza el Proyecto, ya sea la litología, relieve, pendiente y procesos geomorfológicos naturales del área.
	Peligros Geológicos	La delimitación del AI de esta componente se basó en el área de intervención del Proyecto, considerando un buffer de 20 [m].
	Hidrología e Hidrogeología	El Área de Influencia (AI) para este componente se definió como el área de intervención del Proyecto más una superficie de 100 m entorno a este.
Ecosistemas terrestres	Suelo (Edafología)	El Área de Influencia de esta componente se definió como toda el área de intervención del Parque Eólico y la Línea de Transmisión (considerando la faja de seguridad de 25 m de su eje). De esta forma, el área de influencia preliminar de suelo (AI) para el Proyecto comprende una superficie total de 169,40 ha, que incluye las obras del Proyecto más un buffer- que corresponde a un margen de seguridad entre las partes y obras permanentes del Proyecto, y la vegetación que la circunda- de 9 metros para los caminos y de 5 metros para las obras areales (instalaciones de faenas, planta de hormigón, etc), mientras que para la LAT se estimó un buffer de 25 metros
	Hongos y Plantas	El Área de Influencia para el componente Planta, Hongos y Líquenes incluye todas las obras (Temporales y Permanentes) y actividades del Proyecto, correspondientes al Parque Eólico, Caminos de Acceso y Línea de Transmisión (considerando la faja de seguridad de 25 [m] a cada lado del eje de esta última), a lo que se agrega un buffer de 50 [m] entorno a cada una de las partes señaladas
	Fauna Terrestre	Se ha estimado un buffer de 100 m desde el borde del conjunto de las obras del Proyecto, como una distancia que incluye a las especies de animales de baja movilidad que podrían verse afectadas a distancia por el Proyecto, determinándose un AI de 886,3 ha. Esta asignación surge de los ámbitos de hogar reportados para algunas especies de micromamíferos que

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
		indican que el área promedio ocupada tendría un rango promedio de 2.475 m2, y para algunas especies de reptiles en que variaría entre 9,4 y 81,1 m2 aproximadamente. Estos valores varían entre especies, sexos y en diferentes condiciones ambientales, pero sirven de referencia para entender la escala espacial donde se ubican los ámbitos de hogar de las especies de microfauna.
Ecosistemas acuáticos continentales	Calidad del agua	El Área de influencia para este componente ambiental se definió como tramos, 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo de cuerpos de agua activos (con presencia de agua) que se relaciona con las obras del Proyecto. Sumado a lo anterior, se ha considerado al menos 1 m a cada lado de la rivera de cada cuerpo de agua. Esta superficie corresponde a aquella donde efectivamente se podrían identificar efectos sobre los recursos hidrobiológicos.
	Biota	
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	El Área de Influencia (AI) abarca el total del área de intervención de las obras del parque y se extiende a 25 metros a cada lado del eje de la Línea de Transmisión, equivalente a la franja de seguridad.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Dada las características de las obras y actividades del Proyecto, así como las características de los hallazgos identificados en la inspección en terreno, el Área de Influencia para esta componente se definió como el área de intervención del Proyecto (Parque Eólico, Línea de Transmisión y Caminos de Acceso) más los hallazgos si es que este se encontrara fuera del área de intervención.
Valor Paisajístico – Paisaje	Visibilidad	el Área de Influencia se define como el polígono conformado por la totalidad de las áreas visibles de las cuencas visuales de los puntos de observación, en este caso, corresponde a una superficie aproximada de 3.843 ha.
	Calidad	
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	El Área de Influencia, para esta componente, se definió a partir de los potenciales impactos que podría generar el Proyecto en los elementos de esta componente (sus atributos y objetos de protección), en virtud de lo anterior se estableció un área de 1 [km] entorno al Parque Eólico y de 500 [m] del eje de la Línea de Transmisión Eléctrica.
Turismo	Turismo	El Área de Influencia para esta componente se estableció considerando los elementos con valor turístico cercanos al Proyecto (atractivos, destinos, circuitos, ZOIT, etc.), considerando un análisis a escala regional, provincial y comunal. Dicho lo anterior, el Área de Influencia definida para esta componente corresponde a un buffer de 2 [km] alrededor del área del Proyecto.
Uso del Territorio	Uso del Territorio	El Área de Influencia de este componente se definió en función de las características del Proyecto, los potenciales impactos que este podría generar, la zona donde se emplaza y su entorno, los grupos humanos aledaños y los usos de suelo existentes. Dado lo anterior, el Área de Influencia de este componente corresponde a un buffer de 2 [km] alrededor del Proyecto.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Para determinar el área de Influencia del componente medio humano (AIMH) se consideró lo definido en los artículos 2 y 19 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, en donde se establece el requerimiento de describir el Área de
	Dimensión antropológica	

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
		Influencia del Proyecto. Para su definición se consideraron los planteamientos de la "Guía para la descripción del Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (2017) y la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos SVCGH (SEA 2020). El área de influencia de un proyecto se define como: "El alcance espacial o espacio geográfico donde se perciben uno o más impactos de un proyecto o actividad sobre este objeto de protección y, por lo tanto, es el área desde donde se obtiene la información necesaria para evaluar si dichos impactos son o no significativos" (SEA, 2020: 36).
Proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente	--	De manera conservadora se definió como área de influencia (AI) para este componente, el AI justificada y determinada para el componente Ruido, toda vez que esta AI posee la mayor superficie en términos geográficos, respecto al resto de los componentes analizados, de esta manera los efectos del Proyecto serán percibidos dentro de dicha área.

Las metodologías de levantamiento de información para describir el AI varían según cada elemento del medio ambiente. Sin embargo, existen ciertos criterios básicos propios de las técnicas de predicción de impactos ambientales que resultan aplicables a cualquier caso, los cuales se presentan a continuación:
a. En la descripción del proyecto es necesario considerar los factores del mismo que pueden generar impactos. Algunos factores dependen o se asocian a la tipología de proyecto que se trate; en el artículo 10 de la Ley N° 19.300 y en el artículo 3 del Reglamento del SEIA se establecen las tipologías de proyectos o actividades que deben someterse al SEIA.
b. Es necesario considerar las características básicas de los elementos del medio ambiente receptores de impactos y que son objeto de protección en el SEIA, su situación sin proyecto.
c. Es necesaria la identificación de impactos ambientales, preliminar o básica, sobre la base de la consideración de la interacción entre las partes, obras o acciones de un proyecto con los elementos del medio ambiente.

La metodología para la descripción del AI, en forma de un procedimiento es:
• Etapa I: descripción del proyecto
• Etapa II: descripción básica o somera de los elementos del medio ambiente receptores de impactos
• Etapa III: identificación de impactos y determinación preliminar del AI según elemento del medio ambiente
• Etapa IV: selección de las metodologías para la descripción de los elementos del medio ambiente receptores de impactos

Cabe destacar que las etapas II y III se llevan a cabo en forma paralela y además corresponden a un procedimiento iterativo y progresivo.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación: Existen evidencias que los Parques Eólicos están siendo un verdadero problema para las comunidades, porque, ni siquiera cumplen la Ley existente y eso que contamos con una Ley laxa y con muchas falencias. Esto queda demostrado con los actuales litigios entre comunidades y parques cercanos ya que, éstos afectan y dañan el entorno y calidad de vida de quienes habitan en el área de influencia donde los parques eólicos están emplazados. ¿Por qué el titular insiste en instalar su proyecto en una zona altamente poblada? ¿No sería más fácil cambiar el AI de su proyecto, en donde no exista una gran densidad poblacional y por ende menos afectaciones a la comunidad?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El titular indica que la localización del Proyecto se justifica en que el área contemplada, se encuentra cercana a zonas de emplazamiento de infraestructura necesaria para este tipo de proyectos; puerto de Lirquén para el transporte de las componentes de los aerogeneradores e insumos, infraestructura vial, sistema de trasmisión eléctrica para evacuar la energía producida por el Proyecto.

Respecto a las afectaciones a las comunidades, el proyecto ingreso al SEIA. El SEIA es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, regulado en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y su Reglamento, definido como un procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, sobre la base de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes. Se someten al procedimiento de evaluación de impacto ambiental los proyectos listados en el artículo 10 de la Ley 19.300 y detallados en el artículo 3 del Reglamento. Ingresan como Estudios de Impacto Ambiental (EIA) aquellos proyectos o actividades que generan impactos significativos (es decir, efectos, características o circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley, y detallados en los artículos 3 a 10 del Reglamento). Los demás proyectos ingresan como Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA).

El Parque Eólico El Rosal ingresó al SEIA como un EIA por presentar impacto significativo sobre población de fauna íctica. A través del análisis de las obras del proyecto y la red de drenaje de las cuencas del sector se

han identificado puntos donde el proyecto intervendrá en algún grado a los cauces ubicados dentro del área de proyecto. En conformidad a los antecedentes presentados en el Anexo en el Capítulo 3, Anexo 3.12 del EIA (Ecosistemas Acuáticos Continentales), Anexo 4.5 de la Adenda (Informe Técnico Ecosistemas Acuáticos Continentales) y Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria (PAS 156), se prevé una afectación de la fauna íctica producto de la construcción de obras en 5 de dichos cruces con cauces de agua y conforme a los antecedentes expuestos en el proceso de evaluación ambiental, se concluyó que el impacto identificado como CO-LIM-02 "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica" resultará ser un impacto Significativo. Como medidas para hacerse cargo del impacto significativo y minimizar la pérdida incidental de fauna íctica por actividades de construcción en cauces con presencia de fauna íctica en categoría de conservación el titular realizará un plan de rescate y relocalización para trasladar individuos de fauna íctica en categoría de conservación que eventualmente podrían ser afectados, capacitará a los operarios, dispondrá de la presencia de un biólogo ambiental al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua y se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos favoreciendo la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto.

El resto de los impactos ambientales relacionados a contaminantes que puedan poner en peligro la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental, fueron evaluados como impactos no significativos por parte del titular. No obstante, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile. Por otro lado, concluyó, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N°38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

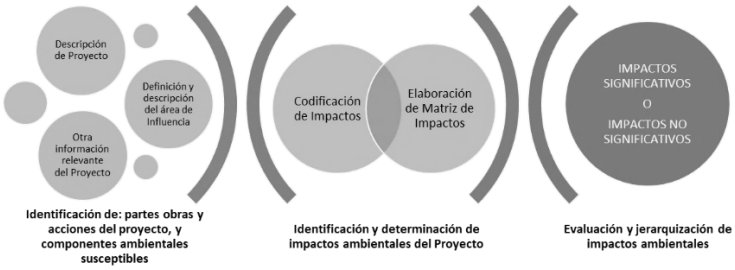
Observaciones: -La evaluación del impacto ambiental consiste en la comparación de la situación con proyecto y sin él, y se basa en la valoración de la magnitud del impacto y del factor ambiental impactado. Al no ser exacto el área de influencia, los impactos ambientales informados tampoco son exactos. Se solicita al titular presentar un nuevo EIA para subsanar todas las limitaciones y omisiones de información.
-Para considerar la pérdida de fauna por degradación de su hábitat se recomienda cuantificar la superficie impactada y considerar el estado inicial del ecosistema; un territorio cuenta con valor ambiental, si posee nula o baja intervención antrópica y provee de servicios ecosistémicos locales relevantes para la población, o cuyos ecosistemas o formaciones naturales presentan características de unicidad, escasez o representatividad. El titular al no considerar en su EIA la verdadera cantidad de hectáreas afectadas y muchos aspectos de los estudios incluidos no son recientes y tampoco son propios, además, el EIA tampoco considera el 100% de las afectaciones, ni tampoco corresponde a la realidad del sector. Se solicita al titular presentar un nuevo EIA para subsanar todas las falencias de su estudio.
-El proyecto cuenta con una línea de base insuficiente para caracterizar la totalidad de las especies del sector y, por lo tanto, una definición inadecuada del área de influencia, lo cual desestima toda base científica. De igual manera, no se incorpora satisfactoriamente el área de influencia del proyecto lo que no permite descartar impactos significativos en los ecosistemas, cuya evaluación fue eludida por el titular durante todo el proceso, no obstante de ser advertida, oportunamente, por las comunidades. Es por este motivo se solicita al titular rectificar su EIA, de lo contrario desistir de su proyecto.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente las observaciones toda vez que hacen referencia a aspectos de la evaluación ambiental del proyecto. Respecto de lo observado, considerando la similitud en los temas consultados, se han agrupado dichas observaciones y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación podemos indicar a usted lo siguiente:

En primer lugar es relevante señalar que el Proyecto está siendo evaluado de acuerdo a la normativa ambiental chilena, en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el cual es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, regulado en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y su Reglamento, definido como un procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, sobre la base de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes. En ese sentido el presente Proyecto, solo será aprobado, si cumple con todos los requisitos ambientales aplicables, incluyendo la correcta identificación de impactos y las medidas de mitigación, compensación y/o reparación, para hacerse cargo de estos, así como los criterios para el seguimiento posterior de sus compromisos y su fiscalización, por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

La predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realiza considerando la siguiente secuencia metodológica:
-Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental.
-Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto.
-Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de:
-Codificación de los impactos; y
-Elaboración de matriz de identificación de impactos.
-Evaluación de los potenciales impactos ambientales:
-Identificación de componente susceptible de ser afectado.
-Valorización de impactos.
-Jerarquización de los impactos ambientales evaluados.

Figura Metodología de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales



En virtud de lo anterior, el Titular ha realizado un levantamiento ambiental y social para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuales de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

El procedimiento normado en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental indica la posibilidad de que la Autoridad ambiental requiera de más antecedentes mediante una solicitud de aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental que el mérito de los antecedentes requiera. Así usted podrá constatar que fueron necesarias tres adendas al EIA para finalizar el proceso de evaluación.

En relación a la calidad de las líneas de base, estas comienzan con definiciones de áreas de influencia. En la letra a) del artículo 2 del Reglamento del SEIA se define área de influencia (AI) como 'El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de

definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias'. Para definir un área de influencia, se indica que esta se establece a partir de las Áreas de Influencia de cada uno de los elementos del medioambiente susceptibles de ser afectados por este, en conformidad a la metodología descrita en la "Guía para la Descripción del Área de influencia" (Guía SEA, 2017), publicada en mayo de 2017.

Para predecir los impactos que genera el proyecto se requiere información de cada uno de los elementos del medio ambiente que son receptores de dichos impactos, esta información se encuentra en el área de influencia. El AI corresponde al área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar los impactos en los elementos del medio ambiente. Se entiende no sólo el espacio terrestre, sino que, dependiendo del elemento del medio ambiente receptor de impacto, éste puede ser también un espacio aéreo y/o acuático.

La determinación y descripción del área de influencia, se debe realizar sobre los elementos del medio ambiente con el fin de predecir y evaluar los impactos en dichos elementos, que son los receptores de impactos. Por su parte, los contenidos del AI se listan y detallan en la letra e) del artículo 18 del Reglamento del SEIA y son los siguientes: • medio físico • ecosistemas terrestres • ecosistemas acuáticos continentales • ecosistemas marinos • patrimonio cultural • paisaje • áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación • atractivos turísticos • uso del territorio • medio humano • proyectos o actividades que cuenten con resolución de calificación ambiental vigente

En la siguiente tabla, se indican tanto los elementos que son objeto de protección en el SEIA, como los atributos del Área de Influencia, necesarios de considerar para predecir y evaluar los impactos en dichos elementos del medio ambiente, lo anterior, de acuerdo con la definición entregada por la Guía SEA, 2017.

Tabla Elementos objeto de protección y atributos del Área de Influencia del Proyecto

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Objeto de protección/atributo
Medio físico	Atmósfera	Clima	Atributo
		Meteorología	Atributo
		Calidad del Aire	Objeto de protección
		Ruido y vibraciones	Atributo
		Sombra parpadeante	Atributo
		Campos Electromagnéticos	Atributo
	Litosfera	Geología	Atributo
		Geomorfología	Atributo
		Peligros Geológicos y Geomorfológicos	Atributo
	Hidrósfera. Recursos hídricos	Hidrología	Atributo
		Hidrogeología	Atributo
Ecosistemas terrestres		Suelo (edafología)	Objeto de protección
		Hongos y plantas	Objeto de protección
		Fauna terrestre	Objeto de protección
Ecosistemas acuáticos continentales		Calidad del agua	Objeto de protección
		Biota	Objeto de protección
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		Patrimonio Cultural Arqueológico	Objeto de protección
		Patrimonio Cultural Paleontológico	Objeto de protección
Valor Paisajístico –Paisaje		Valor Paisajístico	Objeto de protección
		Tipo	Atributo
		Visibilidad	Atributo

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Objeto de protección/atributo
	Calidad	Atributo
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación		Objeto de protección
Turismo (Atractivos Naturales o Culturales Atractivos Naturales)	Valor turístico	Objeto de protección
	Atractivos Naturales o Culturales y sus Interrelaciones que atraen flujos de visitantes o turistas.	Atributo
Uso del Territorio y su relación con la Planificación territorial	Uso de suelo y capacidad de uso del suelo	Atributo
	Instrumentos de planificación territorial y otros instrumentos de ordenamiento territorial	Atributo
	Actividades económicas y productivas relevantes existentes o planificadas	Atributo
	Construcciones relevantes	Atributo
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Sistema de Vida y costumbres de grupos humanos	Objeto de protección
	Dimensión geográfica	Atributo
	Dimensión demográfica	Atributo
	Dimensión antropológica	Atributo
	Dimensión socioeconómica	Atributo
	Dimensión de bienestar social básico	Atributo
	Sistema de Vida y costumbres de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas	Objeto de protección
Proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente aun cuando no se encuentren operando	Ubicación, emisiones, efluentes, residuos, extracción, explotación o uso de recursos naturales renovables	Atributo

A partir de las características del Proyecto, sus partes, obras y acciones, se identificaron aquellos elementos del medio ambiente susceptibles de ser impactados y para los cuales se identifican potenciales impactos. Por otra parte, también se identificaron aquellos elementos del medio ambiente que no son receptores de impactos, pero que en su condición de atributo son relevantes de considerar, ya que sirven de contexto para evaluar potenciales efectos del Proyecto en otros elementos del medio ambiente, a los cuales si se les definen potenciales impactos, o en su defecto porque son relevantes de considerar con el objetivo de justificar la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300.

Cabe mencionar que la definición de las diversas AI de cada componente, se basan en lo establecido en el Artículo 18 letra d) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, donde se indica que *"El área de influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad."*

Cuando el Reglamento del SEIA se refiere al AI como un espacio geográfico, se entiende no sólo el espacio terrestre, sino que, dependiendo del elemento del medio ambiente receptor de impacto, éste puede ser también un espacio aéreo y/o acuático.

El AI se debe definir y justificar para cada elemento afectado del medio ambiente. Por lo anterior, cada elemento del medio ambiente comprende su propia AI, en donde las distintas áreas pueden o no coincidir. Para determinar

el AI también se debe considerar el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras o acciones del proyecto o actividad.

Es importante considerar que, tal como indica la Guía SEA, 2017 sobre Areas de Influencia, el AI se debe definir y justificar tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre los elementos afectados. Esto quiere decir que en la determinación del AI, la extensión del espacio geográfico se debe acotar a aquel donde potencialmente podrían presentarse impactos significativos y no necesariamente cualquier impacto. Lo anterior no obsta a que una vez realizada la predicción y evaluación de impactos el AI antes determinada comprenda impactos significativos y no significativo.

En síntesis, para determinar el AI es necesario considerar tanto el espacio geográfico comprendido por el emplazamiento de las partes, obras y acciones del proyecto como el espacio geográfico con presencia de los elementos del medio ambiente receptores de impactos. Los criterios indicados confirman la existencia de un proceso iterativo y progresivo en la determinación y justificación del AI en tanto la representación espacial de la misma puede variar en consistencia con los resultados de la predicción y evaluación de impactos.

En este sentido, a continuación, se presentan los criterios considerados para la determinación del área de Influencia (AI) de estos elementos del medio ambiente de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, sus modificaciones y el D.S. N° 40/12 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (RSEIA) del Ministerio de Medio Ambiente. El detalle de las Líneas de Base de los componentes mencionados, en donde se describen detalladamente las áreas de influencia, pueden ser revisadas en el Capítulo 3 del EIA, Anexo 4 de la Adenda, Anexo 4 de la Adenda Complementaria y Anexo 3 de la Adenda Excepcional.

Tabla Determinación del AI por componente

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
Medio Físico	Calidad de Aire	Se define un polígono conformado por todas las isolíneas de concentración resultantes de la modelación de los contaminantes y estadísticos considerados, de modo de definir a través de ellas un área que englobe la zona donde se presentan los aportes principales para los receptores del proyecto. En particular, para definir el Área de Influencia de los receptores primarios, las curvas consideradas de isoconcentraciones por cada contaminante, y su estadístico normativo, se establecen de acuerdo con lo propuesto por el documento SILs, del Departamento de Salud y Medio Ambiente de Kansas. Conforme a lo anterior, el Área de Influencia para del componente Calidad del Aire corresponde a una superficie de 4.168 ha.
	Ruido	El Área de Influencia definida para este componente considera una distancia de 3.890 m desde las obras de construcción del Parque Eólico y una distancia de 2.110 m para la línea de transmisión. Ambas distancias son aquellas en la cual los niveles proyectados se igualan al menor de los niveles que caracterizan la situación basal, según indica la "Guía para la aplicación del D.S. N° 38 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos". Cabe señalar que se ha utilizado el caso de la fase de construcción debido a que el alcance de las emisiones a generar por el proyecto alcanza una mayor longitud a partir de las fuentes de emisión
	Campos Electromagnéticos	El área de influencia de campos electromagnéticos del Proyecto se define en función de la Línea de Transmisión y de la Subestación Eléctrica (en el área del parque eólico). Para la

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
		Línea de Transmisión se definió como 25 [m] a cada costado del eje de la Línea, representando un total de 25 [m] de ancho, mientras que para la subestación eléctrica el área se define en torno a 25 [m] hacia el exterior del perímetro de dicha obra.
	Vibraciones	La determinación del Área de Influencia para este componente fue determinada en base al criterio de molestia señalado en la guía "Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual" de la FTA de EE.UU. Al aplicar la ecuación matemática descrita en la guía de la FTA, se obtiene una distancia de aproximadamente 653 [m] para el Área de Influencia asociada al componente Nivel de Vibraciones. Esta es aplicada tanto para la Línea de Transmisión como para el Parque Eólico.
	Sombra parpadeante	Los receptores para el estudio de efecto sombra parpadeante se obtuvieron por el análisis del radio de influencia (2 km) generado a través del cálculo del conjunto de aerogeneradores del Proyecto apegado a lo que dicta la referencia Alemana utilizada para la evaluación de impactos.
	Geología y Geomorfología	La determinación del AI de la componente Geología y Geomorfología, se basa en la zona de Intervención del Proyecto, considerando un buffer de 25 [m] a cada lado del eje de la Línea de Transmisión (correspondiente a la faja de seguridad). Para la determinación del AI, se tomó como principal criterio la potencial afectación de la superficie donde se emplaza el Proyecto, ya sea la litología, relieve, pendiente y procesos geomorfológicos naturales del área.
	Peligros Geológicos	La delimitación del AI de esta componente se basó en el área de intervención del Proyecto, considerando un buffer de 20 [m].
	Hidrología e Hidrogeología	El Área de Influencia (AI) para este componente se definió como el área de intervención del Proyecto más una superficie de 100 m entorno a este.
Ecosistemas terrestres	Suelo (Edafología)	El Área de Influencia de esta componente se definió como toda el área de intervención del Parque Eólico y la Línea de Transmisión (considerando la faja de seguridad de 25 m de su eje). De esta forma, el área de influencia preliminar de suelo (AI) para el Proyecto comprende una superficie total de 169,40 ha, que incluye las obras del Proyecto más un buffer- que corresponde a un margen de seguridad entre las partes y obras permanentes del Proyecto, y la vegetación que la circunda- de 9 metros para los caminos y de 5 metros para las obras areales (instalaciones de faenas, planta de hormigón, etc), mientras que para la LAT se estimó un buffer de 25 metros
	Hongos y Plantas	El Área de Influencia para el componente Planta, Hongos y Líquenes incluye todas las obras (Temporales y Permanentes) y actividades del Proyecto, correspondientes al Parque Eólico, Caminos de Acceso y Línea de Transmisión (considerando la faja de seguridad de 25 [m] a cada lado del eje de esta última), a lo que se agrega un buffer de 50 [m] entorno a cada una de las partes señaladas
	Fauna Terrestre	Se ha estimado un buffer de 100 m desde el borde del conjunto de las obras del Proyecto, como una distancia que incluye a las especies de animales de baja movilidad que podrían verse afectadas a distancia por el Proyecto, determinándose un AI de

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
		886,3 ha. Esta asignación surge de los ámbitos de hogar reportados para algunas especies de micromamíferos que indican que el área promedio ocupada tendría un rango promedio de 2.475 m2, y para algunas especies de reptiles en que variaría entre 9,4 y 81,1 m2 aproximadamente. Estos valores varían entre especies, sexos y en diferentes condiciones ambientales, pero sirven de referencia para entender la escala espacial donde se ubican los ámbitos de hogar de las especies de microfauna.
Ecosistemas acuáticos continentales	Calidad del agua	El Área de influencia para este componente ambiental se definió como tramos, 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo de cuerpos de agua activos (con presencia de agua) que se relaciona con las obras del Proyecto. Sumado a lo anterior, se ha considerado al menos 1 m a cada lado de la rivera de cada cuerpo de agua. Esta superficie corresponde a aquella donde efectivamente se podrían identificar efectos sobre los recursos hidrobiológicos.
	Biota	
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	El Área de Influencia (AI) abarca el total del área de intervención de las obras del parque y se extiende a 25 metros a cada lado del eje de la Línea de Transmisión, equivalente a la franja de seguridad.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Dada las características de las obras y actividades del Proyecto, así como las características de los hallazgos identificados en la inspección en terreno, el Área de Influencia para esta componente se definió como el área de intervención del Proyecto (Parque Eólico, Línea de Transmisión y Caminos de Acceso) más los hallazgos si es que este se encontrara fuera del área de intervención.
Valor Paisajístico – Paisaje	Visibilidad	el Área de Influencia se define como el polígono conformado por la totalidad de las áreas visibles de las cuencas visuales de los puntos de observación, en este caso, corresponde a una superficie aproximada de 3.843 ha.
	Calidad	
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	El Área de Influencia, para esta componente, se definió a partir de los potenciales impactos que podría generar el Proyecto en los elementos de esta componente (sus atributos y objetos de protección), en virtud de lo anterior se estableció un área de 1 [km] entorno al Parque Eólico y de 500 [m] del eje de la Línea de Transmisión Eléctrica.
Turismo	Turismo	El Área de Influencia para esta componente se estableció considerando los elementos con valor turístico cercanos al Proyecto (atractivos, destinos, circuitos, ZOIT, etc.), considerando un análisis a escala regional, provincial y comunal. Dicho lo anterior, el Área de Influencia definida para esta componente corresponde a un buffer de 2 [km] alrededor del área del Proyecto.
Uso del Territorio	Uso del Territorio	El Área de Influencia de este componente se definió en función de las características del Proyecto, los potenciales impactos que este podría generar, la zona donde se emplaza y su entorno, los grupos humanos aledaños y los usos de suelo existentes. Dado lo anterior, el Área de Influencia de este componente corresponde a un buffer de 2 [km] alrededor del Proyecto.
	Dimensión geográfica	Para determinar el área de Influencia del componente medio humano (AIMH) se consideró lo definido en los artículos 2 y

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión antropológica	19 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, en donde se establece el requerimiento de describir el Área de Influencia del Proyecto. Para su definición se consideraron los planteamientos de la "Guía para la descripción del Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (2017) y la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos SVCGH (SEA 2020). El área de influencia de un proyecto se define como: "El alcance espacial o espacio geográfico donde se perciben uno o más impactos de un proyecto o actividad sobre este objeto de protección y, por lo tanto, es el área desde donde se obtiene la información necesaria para evaluar si dichos impactos son o no significativos" (SEA, 2020: 36).
Proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente	--	De manera conservadora se definió como área de influencia (AI) para este componente, el AI justificada y determinada para el componente Ruido, toda vez que esta AI posee la mayor superficie en términos geográficos, respecto al resto de los componentes analizados, de esta manera los efectos del Proyecto serán percibidos dentro de dicha área.

Las metodologías de levantamiento de información para describir el AI varían según cada elemento del medio ambiente. Sin embargo, existen ciertos criterios básicos propios de las técnicas de predicción de impactos ambientales que resultan aplicables a cualquier caso, los cuales se presentan a continuación:
a. En la descripción del proyecto es necesario considerar los factores del mismo que pueden generar impactos. Algunos factores dependen o se asocian a la tipología de proyecto que se trate; en el artículo 10 de la Ley N° 19.300 y en el artículo 3 del Reglamento del SEIA se establecen las tipologías de proyectos o actividades que deben someterse al SEIA.
b. Es necesario considerar las características básicas de los elementos del medio ambiente receptores de impactos y que son objeto de protección en el SEIA, su situación sin proyecto.
c. Es necesaria la identificación de impactos ambientales, preliminar o básica, sobre la base de la consideración de la interacción entre las partes, obras o acciones de un proyecto con los elementos del medio ambiente.

La metodología para la descripción del AI, en forma de un procedimiento es:
• Etapa I: descripción del proyecto
• Etapa II: descripción básica o somera de los elementos del medio ambiente receptores de impactos
• Etapa III: identificación de impactos y determinación preliminar del AI según elemento del medio ambiente
• Etapa IV: selección de las metodologías para la descripción de los elementos del medio ambiente receptores de impactos

Cabe destacar que las etapas II y III se llevan a cabo en forma paralela y además corresponden a un procedimiento iterativo y progresivo.

Si requiere más detalles sobre las metodologías específicas utilizadas para le elaboración de las áreas de influencia de diferentes componentes, se recomienda revisar las siguientes guías disponibles por el Servicio de Evaluación Ambiental, disponibles digitalmente en https://www.sea.gob.cl/guias-para-la-descripcion-del-area-de-influencia y las que fueron también consideradas para la elaboración de este EIA.

- Guía sobre el área de influencia en el sistema de evaluación de impacto ambiental, 2017
- Guía para la descripción del uso del territorio en el SEIA, 2013
- Guía calidad del aire en el área de influencia de proyectos que ingresan al SEIA, 2015
- Guía área de influencia de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el SEIA 2020
- Guía área de influencia en humedales en el SEIA, 2023
- Guía áreas de influencia en ecosistemas marinos, 2023
- Guía áreas de influencia en ecosistemas terrestres, 2024

Después, para poder determinar, cuales de los impactos del Proyecto son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19300, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).
Cuando existen impactos significativos el titular debe presentar un plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que describirá y justificará las medidas que se adoptarán para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos significativos que genere el proyecto.
Son impactos significativos, aquellos impactos que generan o presentan los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 en conformidad a las condiciones que se establecen en los artículos 5 al 10 del RSEIA.
En base a los antecedentes presentados en el EIA, Adenda, Adenda Complementaria, y Adenda Complementaria Excepcional, tras el proceso de evaluación ambiental, se identificó, por parte del titular, sólo un impacto significativo que dio origen al EIA, dado que el proyecto genera o presenta los efectos, características o circunstancias del literal b) del artículo 11 de la Ley 19.300, precisado en el artículo 6 del RSEIA.
En el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional se encuentra actualizado el "Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos".
Para desarrollar la evaluación de impacto ambiental se contrastó cada uno de los componentes identificados con las potenciales transformaciones derivadas de la ejecución de las obras y actividades del Proyecto. Para ello, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto.
La metodología de evaluación de impacto utilizada para la elaboración de dicho Capítulo se basa en los siguientes documentos:
-V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
-Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington: U.S. Geological Survey.

Para ello, primero se desarrolló una predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto, considerando la siguiente secuencia metodológica:
I. Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del presente EIA).
II. Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 2 y 3 del presente EIA).
III. Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de:
-Codificación de los impactos; y
-Elaboración de matriz de identificación de impactos.
IV. Evaluación de los potenciales impactos ambientales:
-Identificación de componente susceptible de ser afectado.
-Valorización de impactos.
V. Jerarquización de los impactos ambientales evaluados.

En este contexto, el Titular ha evaluado los impactos asociados a los elementos del medio ambiente que se indican a continuación (Para más detalles, revisar el Capítulo 4 Evaluación de Impactos del EIA, actualizado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional): Calidad de Aire; Ruido; Vibraciones; Efecto Sombra Intermitente; Hidrología; Hidrogeología; Suelo (Edafología); Hongos y Plantas; Fauna Terrestre; Fauna Íctica; Calidad del agua; Biota; Patrimonio Cultural Arqueológico; Patrimonio Cultural Paleontológico; Paisaje y Medio Humano

Para la valoración de los impactos, se utilizó el "Índice de Calificación Ambiental" (ICA), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). Por lo tanto, el ICA corresponderá a la siguiente fórmula: $ICA=VA\times MI$

El “VA” representa el valor ambiental que tiene el componente potencialmente afectado por el Proyecto para su entorno, esto dado por sus características o relevancia, en términos de la singularidad del recurso.
Por otro lado, el “MI” representa la magnitud que el impacto podría tener sobre el factor ambiental evaluado según diversos criterios. Los criterios seleccionados y su dimensión son los detallados en la propuesta de Conesa (2010), de los cuales se han seleccionado aquellos atingentes al tipo de proyecto y se han ponderado con igual peso específico (similar relevancia para la evaluación).

El cálculo del MI se realizó según la siguiente fórmula: MI: $Ci \times P \times (3 \times In + 2 \times Ex + Mo + Du + Rv + Re + Si + \mathrm{Pr})$
Donde los índices son los siguientes: Ci: Carácter del impacto; P: Probabilidad del impacto; In: Intensidad del impacto; Ex: Extensión del impacto; Mo: Momento del impacto; Du: Persistencia y duración; Rv: Reversibilidad del impacto; Re: Recuperabilidad del impacto; Si: Sinergia del Impacto y Pr: Periodicidad del Impacto.
El detalle y la descripción del proceso metodológico para la evaluación de impactos ambientales del proyecto puede ser revisado en el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional.
Cuando existen impactos significativos el titular debe presentar un plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que describirá y justificará las medidas que se adoptarán para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos significativos que genere el proyecto.

Al respecto, dependiendo de los efectos del impacto, se pueden presentar medidas de mitigación, reparación y/o compensación, las que se describen a continuación:
Mitigación: Tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución y se expresan en un Plan de Medidas de Mitigación Ambiental que deberá considerar, al menos, una de las siguientes medidas:
-Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.
-Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la extensión, magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes.
-Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo mediante medidas tecnológicas y/o de gestión consideradas en el diseño.
Reparación: Tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.
Compensación: Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar.
Dichas medidas incluirán, entre otras, la sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza, calidad y función.
En este caso, el Proyecto no considera medidas de compensación ni reparación en el marco de esta evaluación ambiental, sólo de mitigación. Esto se justifica en que el Titular ha realizado un levantamiento ambiental y social para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales significativos y no significativos del Proyecto.

Como resultado de la metodología aplicada, el titular determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generaría un impacto significativo correspondiente a “pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)” ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto:
-Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual “Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica”, se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la “Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA”, segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
-Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta

medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:
-Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
-Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.
Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.
La formación vegetacional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en él.
Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.
Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.
Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

.

Observación: Se solicita al titular realizar una nueva evaluación de impactos tanto para el componente de Turismo como de Paisaje, considerando para este análisis el AI que corresponda, junto a todos los elementos, atractivos turísticos, servicios, y los prestadores de servicios turísticos del Sector Saltos del Laja y sectores aledaños; todo ello con el fin de poder determinar medidas de minimización de impactos o de mitigación y/o compensación en el caso de surgir impactos significativos, así como sus respectivos planes de seguimiento.

Evaluación técnica de la observación:

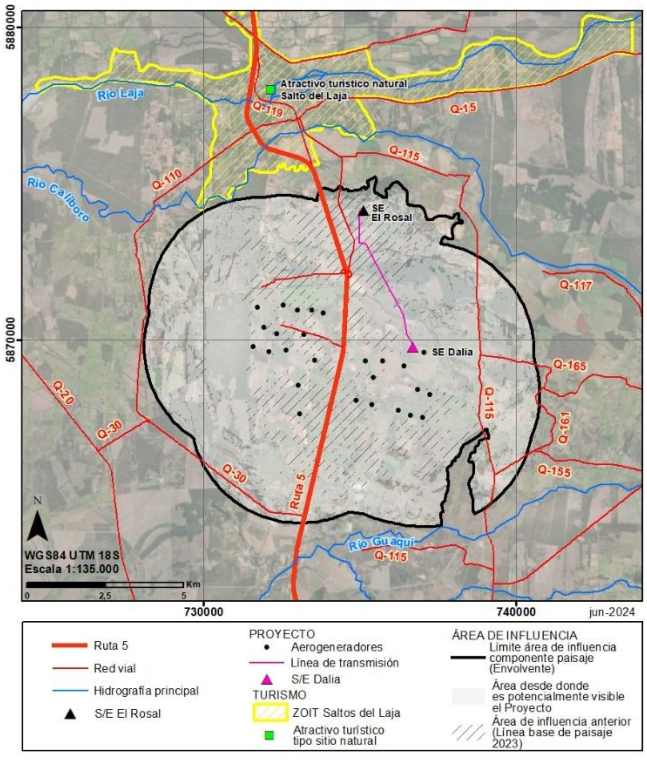
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se informa que el titular ha llevado a cabo un análisis tanto del Área de Influencia (AI) en términos de paisaje como de turismo, los cuales se encuentran documentados en el Estudio Complementario Paisaje y Turismo, presentado en la Adenda (ver Anexo 4.7).

En cuanto al paisaje, se realizó una reevaluación exhaustiva del AI, utilizando herramientas de análisis de intervisibilidad aplicadas a los elementos del proyecto que poseen mayor altura, como los aerogeneradores, la línea de transmisión y la Subestación Eléctrica (S/E) Dalia. Este análisis se llevó a cabo en un radio de hasta 3,5 km, conforme a lo indicado por la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019), que establece esta distancia como el umbral de visibilidad humana, a partir del cual los elementos del paisaje se funden visualmente.

El análisis se centró en las obras de mayor altura porque contienen en su alcance visual a las estructuras menores, como zonas de acopio o frentes de faena. La reevaluación del área de influencia de paisaje resultó en una delimitación precisa, cuyos límites referenciales son: por el norte, la latitud de la S/E El Rosal; por el oeste, la ruta Q-110; por el este, la longitud de la ruta Q-161; y por el sur, la ruta Q-30 y el río Guaqui.

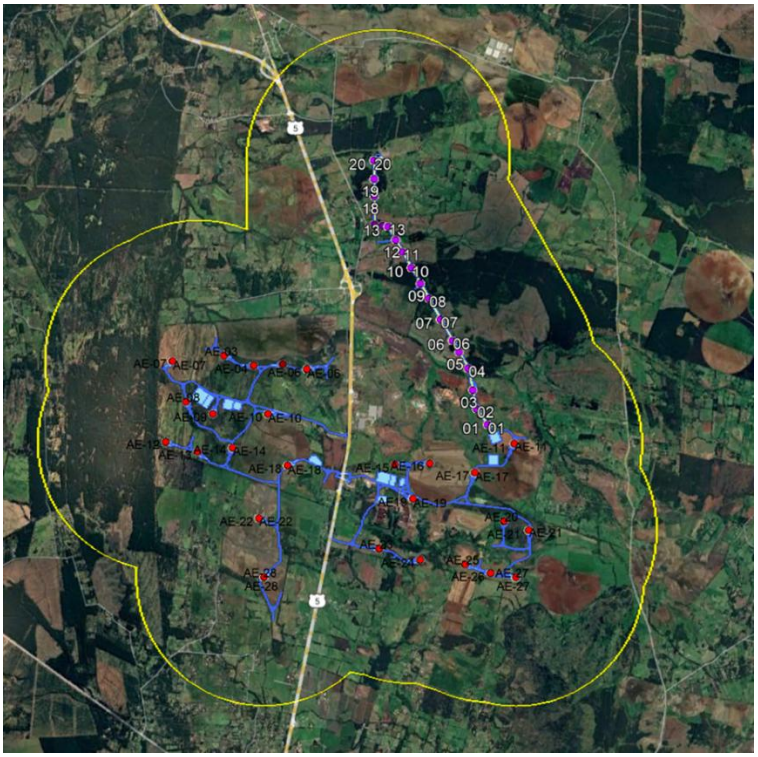
Figura Área de influencia reevaluada del componente Paisaje.



Los resultados expresados en el estudio confirman que el AI de paisaje, tras ser ajustado, excluye a los elementos de valor turístico como la ZOIT Saltos del Laja y el atractivo turístico homónimo, dado que no se encuentran dentro del área de visibilidad directa del proyecto. Este análisis asegura que el impacto visual en estas áreas de alto valor no será significativo. En consecuencia, se concluye que el proyecto no representa una amenaza para la integridad visual de los principales atractivos naturales de la zona.

Respecto del Turismo, en los análisis complementarios del Estudio Complementario Paisaje y Turismo, se estableció un Área de Influencia (AI) específica para el componente turismo, definida mediante un buffer de 2 km alrededor del área del proyecto (ver siguiente figura). Esta delimitación se realizó considerando los elementos turísticos cercanos, como atractivos, destinos, circuitos, Zonas de Interés Turístico (ZOIT), entre otros, utilizando un análisis iterativo que abarcó las escalas regional, provincial y comunal.

Figura Área de influencia componente Turismo



El estudio de línea base ambiental da cuenta de la concentración del sistema turístico en la ciudad de Los Ángeles y más aún en el sector del Salto del Laja, respectivamente ubicados a aproximadamente 18 km y 6 km de la obra más cercana del Proyecto.

Para mayor claridad, en la Adenda se establece que, medidos en línea recta, entre el atractivo Salto del Laja, y los atractivos ubicados en la ciudad de Los Ángeles, existe un tramo de unos 28 km de distancia (medido en línea recta en dirección norte-sur), en los cuales no se localizan atractivos turísticos. Es en ese tramo en el que se ubica el AI del componente turismo. Si se considera el límite sur de la ZOIT Saltos del Laja en el sector de Ruta 5, este tramo se reduce a aproximadamente 26 km de distancia. Dado que en este caso se excluye a la ZOIT, en este tramo de 26 km de largo, además de la no presencia de atractivos, no se presentan servicios ni infraestructura turística. Se destaca que es en este contexto que se establece el AI de Turismo presentada en la figura anterior.

El estudio de línea base de turismo del EIA explicita claramente que el AI de turismo se intercecta con el destino turístico Salto del Laja. Sin embargo, el análisis de intervisibilidad determinó que la visibilidad de las infraestructuras del proyecto, como los aerogeneradores y torres de alta tensión, está limitada al área inmediatamente circundante al proyecto y no se extiende hasta las principales zonas de interés turístico.

Por lo tanto, se concluye que el proyecto no provocará una alteración significativa del valor paisajístico o turístico de la zona.

Observación: En el estudio de medio humano se identifican y describen una serie de sectores que se encuentran dentro del área de influencia como lo son: Asociación Indígena, Los Patos, Los Guanacos, Peñaflor, Los Crisoles, La Mona, EL Rosal y Villa Alegre; sin embargo, no se ha incorporado dentro del área de influencia de medio humano el sector de Saltos del Laja, Dicahue y El Olivo, siendo que este último sector se encuentra cercano al sector Los Crisoles y a los aerogeneradores AE 19, AE 20, AE 21, AE 23, AE 24, AE 25, AE 26, AE 27. Tomando en consideración lo descrito anteriormente ¿Por qué el titular no desiste de su proyecto, por

tratarse de un proyecto que tiene muchas falencias y limitaciones? En caso contrario, se solicita rectificar la información incorporando un análisis del sector, Saltos del Laja, El Olivo y Dicahue, junto con una rectificación del área de influencia, se requiere reevaluar el estudio de medio humano de acuerdo a la Guía de área de influencia de los sistemas de vida y costumbre de grupos humanos en el SEIA.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Como se indicó en respuestas a otra de sus observaciones, el proceso de evaluación ambiental considera la instancia de rectificar, aclarar y ampliar los antecedentes solicitados por la autoridad ambiental. Dadas estas instancias, el titular no contempló durante el proceso desistir del proyecto.
En consecuencia, con lo anterior y con ocasión de la elaboración de la adenda, se presentó una línea de Base Complementaria para el componente de Medio Humano (ver Anexo 4.8 de la Adenda). En ella se determinó y define una nueva área de influencia en atención con la cercanía de grupos humanos a una distancia de 1km (buffer) desde las obras del proyecto. Lo anterior, siguiendo las recomendaciones de las Guías del SEA, además de los requerimientos del Reglamento del Sistema de Evaluación ambiental (RSEIA) se describen los sistemas de vida y costumbres de dichos grupos humanos, incluidos su sector de residencia e identidad asociada a la pertenencia a sectores o localidades. Respecto de Dicahue, efectivamente no forma parte del AIMH debido a la distancia con las obras del proyecto. Cabe señalar que no hay interacción entre el proyecto y Dicahue dado que no hay obras cercanas, uso de rutas en común o demanda se servicios, por ejemplo. La obra más cercana, correspondiente al aerogenerador N°21, está a 3km en línea recta. Sin embargo, lo anterior, se realizó una presentación del proyecto por parte del Titular en la Junta de Vecinos de Dicahue con el fin de esclarecer los alcances del proyecto y las características de sus obras, partes y acciones.
El importante complejo turístico que se erige en las inmediaciones del Salto del Laja se ubica a 4,5km de la obra más cercana, que corresponde a la estructura N°20 de la línea de alta tensión para la conexión al Sistema Eléctrico Nacional, al lado norte del proyecto. Este, por su parte, no considera acciones ni partes en la localidad de Laja ni en las cercanías del Salto del Laja, razón por la cual no forma parte AIMH.
Diferente es el caso del El Olivo que, dada la cercanía con obras y partes, se incluye en el área de influencia de la línea de base complementaria del medio humano.
El análisis que se realizó para la caracterización del medio humano en su dimensión demográfica se basó en los datos censales disponibles a nivel de localidad rural, con que intersecta el AIMH. Los datos censales completos están disponibles hasta este nivel de desagregación, sin embargo, existe un área un poco más pequeña que es la Entidad Rural. Dado que la población por entidad rural es muy reducida, se omiten muchos datos para proteger el secreto estadístico de las personas. Estas "mermas" en los datos van desde la omisión de rangos etarios hasta la omisión de muchas de las variables analizadas por el censo. Ahora bien, la cifra a nivel de entidad rural es de 1.877 habitantes para 2017, mientras que para el nivel de localidad rural (más amplio) es de 3.583 habitantes. El análisis demográfico se realiza con esta última cifra con el fin de tener más variables analizables para obtener un panorama más verosímil de la composición demográfica de la población. Es importante destacar que, dado que los datos censales datan de 2017, se incluyó en la pauta de entrevistas con que se elaboró la línea de base complementaria, consultas acerca de la percepción de composición demográfica en los sectores donde se realizaron entrevistas. La dimensión demográfica, por tanto, contrasta los datos oficiales con aquellos de percepción de las y los entrevistados, buscando siempre contar con datos de fuente primaria contrastando con los datos censales. Por último, respecto del área de influencia para el proyecto, esta se actualizó en el contexto de la Adenda, estableciendo un Buffer o área de influencia de 1 kilómetro desde las obras del proyecto, considerando los receptores definidos por los componentes de ruidos, emisiones y efecto sombra.

Observación: De acuerdo a lo identificado en el Estudio de medio humano, la mayor parte de los sectores descritos, que se encuentran dentro del área de influencia, desarrollan actividades económicas relacionadas con la agricultura y ganadería. ¿El titular localizó y describió los efectos en cada una de las actividades de subsistencia asociadas a las actividades agrícolas, ganaderas, recolección de frutos, yerbas, extracción de recursos naturales y otros, por la ejecución del proyecto asociados a la eventual contaminación y tránsito de camiones en el área de influencia, así como cualquier otro efecto asociado por el funcionamiento de los aerogeneradores y/o torres de alta tensión; ya sea, por ruido, vibraciones o efecto sombra?
Evaluación técnica de la observación:

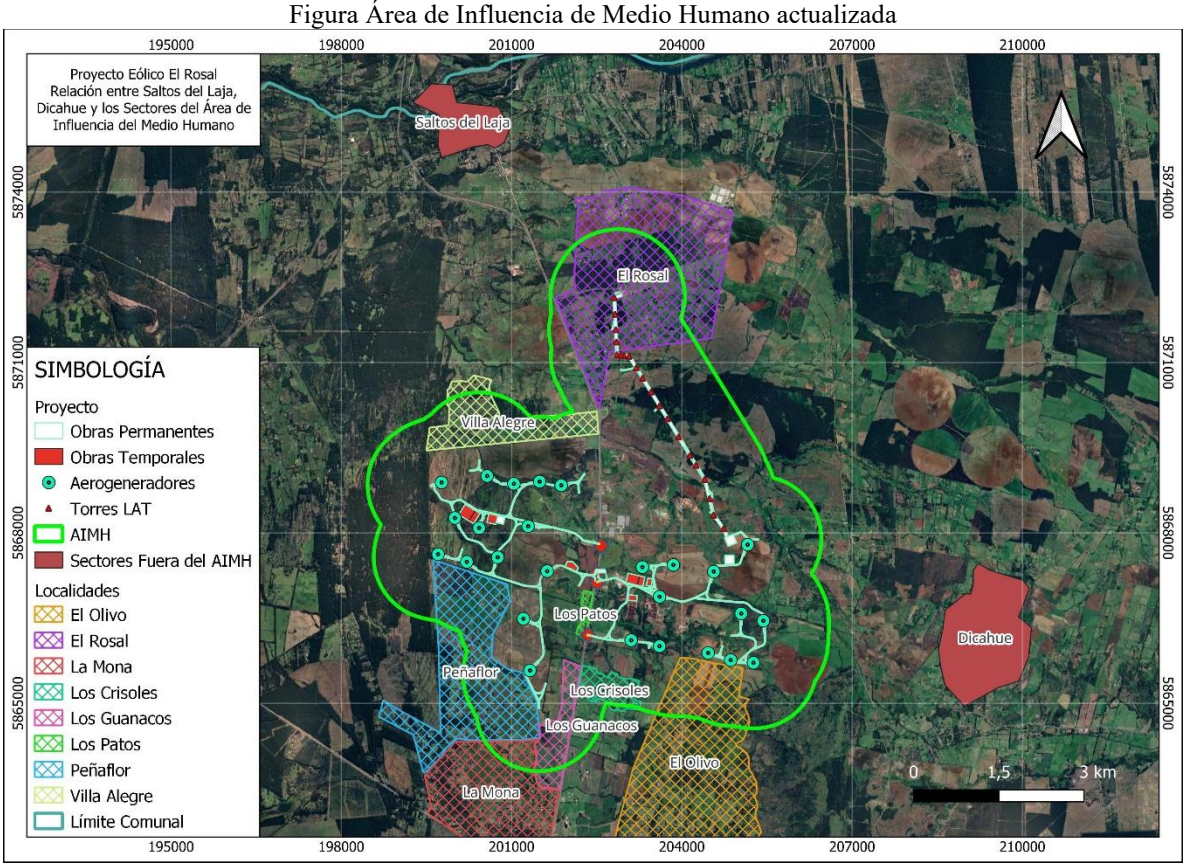
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que para robustecer y complementar la información presentada en Anexo 3.19 del EIA, se desarrolló una Línea de Base Complementaria de Medio Humano, disponible en el Anexo 4.8 de la Adenda. De acuerdo al análisis desarrollado, se puede señalar que Dicahue, no forma parte del AIMH debido a la distancia con las obras del proyecto. Cabe señalar que no hay interacción entre el proyecto y Dicahue dado que no hay obras cercanas, uso de rutas en común o demanda se servicios, por ejemplo. La obra más cercana, correspondiente al aerogenerador N°21, está a 3km en línea recta. Sin embargo, lo anterior, se realizó una presentación del proyecto por parte del Titular en la Junta de Vecinos de Dicahue con el fin de esclarecer los alcances del proyecto y las características de sus obras, partes y acciones.

El importante complejo turístico que se erige en las inmediaciones del Salto del Laja se ubica a 4,5km de la obra más cercana, que corresponde a la estructura N°20 de la línea de alta tensión para la conexión al Sistema Eléctrico Nacional, al lado norte del proyecto. Este, por su parte, no considera acciones ni partes en la localidad de Laja ni en las cercanías del Salto del Laja, razón por la cual no forma parte AIMH.

Diferente es el caso del El Olivo que, dada la cercanía con obras y partes, se incluye en el área de influencia de la línea de base complementaria del medio humano.

Figura Área de Influencia de Medio Humano actualizada



Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda.

A nivel general, en el área de influencia, la agricultura y la ganadería siguen siendo las principales actividades económicas, aunque se observa la diversificación hacia otros sectores productivos, la industria maderera con presencia de plantaciones exóticas y aserraderos entre las entidades rurales que forman parte del AI. La agricultura se realiza a mediana y pequeña escala, cultivándose hortalizas, avenas y forraje para animales. En cuanto a la ganadería, esta se practica a pequeña escala, más bien orientada al autoconsumo. Estas actividades se han realizado de manera tradicional a lo largo de los años, sin embargo, en la actualidad es realizada principalmente por las personas mayores. No obstante, lo anterior también conviven producciones mayores como el de la remolacha, la apicultura, entre otras. El empleo fuera de las localidades es común, situación que genera movilidad desde las áreas de residencia hacia Los Ángeles principalmente.

Respecto al análisis de afectación conforme al artículo 7°del reglamento del SEIA, el cual establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, se tiene que el emplazamiento del proyecto, así como las acciones de éste en todas sus fases, no se realizará sobre infraestructura habitacional, productiva y/o de uso sociocultural de los grupos humanos, indígenas y no indígenas, presentes en el área de influencia (AI) del Proyecto. Por tal razón, no se generará ningún impacto que implique el reasentamiento de comunidades humanas, tanto habitacional como económico o de otros tipos.
Por su parte, el literal a) del art. 7° evalúa la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural. Al respecto se indica que, en la fase de construcción se habilitarán accesos y caminos principales del Parque Eólico, además de su uso para transporte de personal e insumos. Es del caso señalar que los caminos antes mencionados se encuentran al interior de un predio privado y estas actividades tendrán un carácter puntual y acotado al periodo de la fase de construcción.
En conclusión, el Proyecto producto de sus obras y actividades y en sus distintas fases no generará la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural, de manera total, parcial o con una restricción significativa al acceso que impida su uso por parte de los grupos humanos del área de influencia. Por otro lado se indica que los efectos adversos por tránsito de camiones en el área de influencia, así como cualquier otro efecto asociado por el funcionamiento de los aerogeneradores y/o torres de alta tensión; ya sea, por ruido, vibraciones o efecto sombra y otros si fueron considerados en la evaluación de impactos.

En este sentido, el Titular realizó una caracterización cuantitativa de sus emisiones en los receptores humanos del área de influencia previo a la ejecución del proyecto -comparando los resultados con las normas primarias de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia- a través de la realización de los siguientes estudios:
i)Campos Electromagnéticos (Anexo 4.12 de la Adenda)
ii)Shadow Flicker (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria)
iii)Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria)
iv)Modelación de emisiones al aire (Anexo 4.17 de la Adenda)

A continuación, se presenta un resumen de los resultados de cada uno de estos estudios.

i) Campos electromagnéticos

De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], en relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010) y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9 (Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existira superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes tablas:

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 μT	11,04 μT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla siguiente tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [μT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [μT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [μT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [μT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.
El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

ii) Shadow Flicker (efecto sombra parpadeante)

Con el objetivo de evaluar y cuantificar los efectos sobre los receptores que podría provocar el proyecto "Parque Eólico El Rosal" compuesto por 26 aerogeneradores en su fase de operación el titular presentó un estudio específico en la materia, el que se presentó sistematizado y actualizado el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.
El resultado de la modelación entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados:
-Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:

- ✓ Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.
- ✓ Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.
- ✓ Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

-Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

Conforme los resultados presentados, para cumplir con las normas de referencia y no afectar la salud de la población, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.
En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT).

iii) Ruido
Para evaluar los efectos en esta componente, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones cuya última versión actualizada y sistematizada se puede encontrar en el Anexo 4.3 de la Primera Adenda Complementaria, con el fin de estimar los niveles de ruido y de vibración generados por el proyecto. Además, en respuesta 9 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, el titular realizó aclaraciones relacionadas a las medidas de control. No obstante las medidas de control propuestas por el titular, la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que "1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no

resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva. En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional. Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas. Así, con todo, se concluye, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Emisiones atmosféricas

Con el objetivo de estimar el aporte de las emisiones atmosféricas generados por el proyecto se desarrolló un Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas, el que puede ser revisado en Anexo 4.16 de la Primera Adenda del EIA. Este se desarrolló en función de lo estipulado en la "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas para la Región Metropolitana", actualizada el año 2020 por la SEREMI del Medio Ambiente, con el fin de incorporar las actualizaciones de factores de emisión y valores de parámetros que componen dichos factores, que se encuentran disponibles actualmente. Esta guía se basa principalmente en los factores de emisión definidos en el documento AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors", perteneciente a "*United States* Environmental Protection Agency (US EPA)".

Inventario de emisiones del Proyecto

Fase	Emisiones anuales [t]							
	MP10	MP2,5	MPS	NOx	NH3	CO	COV	SO2
Construcción año 1	13,84	6,88	47,45	66,3	0,000	21,72	4,47	1,97
Construcción año 2	8,63	4,29	25,3	57,57	0,000	17,24	3,89	1,97
Operación	0,133	0,032	0,659	0,064	0,000	0,022	0,002	0,00
Cierre	4,94	2,03	17,1	14,5	0,000	7,73	1,71	0,87

Es importante señalar que el inventario de emisiones considera que el Proyecto solo operará una planta de hormigón a la vez (no habrá operación de las dos plantas de hormigón en paralelo).

Las actividades de excavación, circulación de camiones (resuspensión de material particulado) y la combustión de grupos electrógenos concentran las mayores emisiones en fase constructiva, mientras que en la fase de operación las mayores emisiones se generan debido al tránsito de vehículos y maquinarias en general.

Después de estimar las emisiones, para evaluar la afectación que producirán estas en la calidad del aire y consecuentemente en la salud de la población, el titular presentó un estudio de modelación de la dispersión de las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto. El informe se encuentra en extenso, actualizado y sistematizado en el anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA, el informe actualizado y sistematizado de la modelación de estas emisiones en el aire el que predice, entre otras materias, las diferentes concentraciones a las que estarán expuestos los receptores.

La metodología utilizada para evaluar el impacto de las emisiones en el área de estudio corresponde al sistema integrado "WRF-CALPUFF". La elección de este tipo de sistema se basa en las recomendaciones dadas en el punto 4.2 de la "Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA" (2012), dado que las emisiones a considerar corresponden a emisiones de tipo primarias, provenientes desde una fuente de emisión, en una superficie, o dominio de modelación, de más de 5 kilómetros, entre fuentes y receptores. Los resultados de la modelación atmosférica, detallados en anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA, incluyeron la representación de las Isocurvas o curvas de igual concentración para cada uno de los estadísticos considerados en las normativas de calidad del aire aplicables. Estas se encuentran disponibles en sección 7.1 del citado anexo 4.17 de la adenda. Se consideraron los resultados para todo el dominio de modelación, en especial los puntos de máximo impacto y también se analizó el resultado de las concentraciones que se espera en los siguientes puntos de interés discreto.

La ubicación de los receptores discretos considerados se presenta a continuación en la siguiente tabla.

ID	Receptores	UTM WGS84 Huso 18S		Breve descripción	Distancia entre el receptor y el área del Proyecto (metros)
		Este [m]	Norte [m]		
R_1	R1 Los Crisoles	734.345	5.867.113	Vivienda	998
R_2	R2 Los Crisoles	734.619	5.866.679	Vivienda	1.356
R_3	R20 Laguna Verde	734.887	5.870.232	Vivero	598
R_4	R21 Laguna Verde	735.625	5.870.307	Galpones	795
R_5	R3 Los Guanacos	733.671	5.867.295	Vivienda	332
R_6	R4 Los Guanacos	733.567	5.866.716	Vivienda	444
R_7	R5 La Mona	732.813	5.865.007	Vivienda	2.013
R_8	R6 Peñaflor	732.152	5.866.945	Vivienda	1.021
R_9	R7 Peñaflor	732.192	5.868.382	Vivienda	816
R_10	R8 Los Patos	734.063	5.868.396	Vivienda	184
R_11	R9 Los Patos	734.175	5.868.899	Vivienda	226
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	735.593	5.873.663	Vivienda	592
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	734.499	5.873.302	Vivienda	446
R_14	R12 Villa Alegre	731.763	5.871.761	Vivienda	655
R_15	R13 Villa Alegre	732.780	5.872.018	Vivienda	694
R_16	R14 Villa Alegre	732.271	5.872.254	Vivienda	852
R_17	R15 Villa Alegre	733.971	5.872.000	Vivienda	974
R_18	R16 Predio El Sauce	733.217	5.872.454	Vivienda	1.299
R_19	R17 Predio El Sauce	733.997	5.872.544	Vivienda	1.042
R_20	R18 Predio El Sauce	732.158	5.872.870	Vivienda	1.478
R_21	Estación 21 de mayo	733.331	5.849.585	Estación de Calidad del Aire	17.400
R_22	Estación Los Ángeles Oriente	736.622	5.850.392	Estación de Calidad del Aire	16.939

Para evaluar el impacto del proyecto sobre los receptores cercanos, se consideraron dos escenarios potenciales más desfavorables en términos de aportes de concentración correspondiente a la construcción del proyecto:
• Escenario 1: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 1.
• Escenario 2: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 2.

En base a lo anterior, se realizó la modelación de los siguientes escenarios:
• Construcción en el año más desfavorable (Año 1).
• Planta de Hormigón 1.
• Planta de Hormigón 2.

En la sección 7.3 del Anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA se presentó en forma de extensas tablas el análisis de las concentraciones esperadas en los receptores de interés identificados. Se presentaron los aportes del proyecto para los tres escenarios modelados, así como para los dos escenarios más desfavorables potenciales que se pueden configurar. Los resultados se muestran separados según la normativa primaria y la normativa secundaria aplicables.
Los resultados pueden resumirse como sigue:

• Los aportes de material particulado atribuidos sólo al proyecto, sobre los receptores, durante los dos años de construcción, considerando todos los escenarios potenciales más desfavorables, se espera no superen el 3% de las normas vigentes en ese período. Específicamente:
- Los aportes de MP10 no superarían el 2% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados en el proyecto.
- Los aportes de MP2,5 no superarían el 3% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados.
• Los aportes de gases atribuidos sólo al proyecto, sobre los receptores se espera sean de baja magnitud. Específicamente:
- Los aportes de SO2 no superarían el 1% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados en el proyecto.
- Los aportes de CO tampoco superaría el 1% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados.
- Los aportes más significativos corresponden al NO2, los que se presentarían en la localidad Los Patos, donde, en cualquier caso, no se espera superar el 21% de la norma en los escenarios más desfavorables.

Es importante destacar que la comuna de Los Ángeles, según Decreto Supremo Nº11/2015, del Ministerio de Medio Ambiente, fue declarada zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5 y por material particulado respirable MP10, ambas como concentración diaria. Además, al día de hoy, cuenta con un Plan de Descontaminación Atmosférica, D.S N° 4/2017 que Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para la Comuna de Los Angeles, instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de la comuna. Lo anterior, da cuenta de la importancia de estimar, evaluar y controlar el real impacto que tendrán las emisiones al aire de todas y cada una de las actividades emisoras del proyecto, considerando que ya existe un riesgo preexistente sobre la salud de la población en el área de influencia del proyecto.

Dado que la zona presenta un riesgo preexistente, considerando la condición basal del área de estudio, para la evaluación del impacto se utilizó la guía del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), titulada "Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5" (en adelante “Criterio de Significancia del SEA”) publicada en septiembre de 2023. Esta guía proporciona criterios cuantitativos para evaluar la significancia del impacto sobre la salud de la población atribuible a aumento de concentraciones de material particulado en el aire, en proyectos emplazados o que afecten a zonas con riesgo preexistente, tomando en cuenta la magnitud y duración de las concentraciones generadas.

La Guía para la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población (SEA, 2023b), plantea que la evaluación en zonas que presentan una condición de riesgo preexistente debe *“[…] considerar el grado de aumento del riesgo, lo cual tiene relación directa con el aporte de estos contaminantes por parte del proyecto”*. Bajo esta delimitación, el criterio de significancia entrega una base estadística que permite establecer si el aporte de un proyecto o actividad, en relación con la condición observada del contaminante (descripción del área de influencia) es o no significativa, para lo que se definen valores en magnitud y duración.

La tabla siguiente muestra los valores que se deben considerar como significativos para la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente, en cuanto al aporte o incremento de concentraciones de MP10

y MP2,5 en el o los receptores humanos de interés emplazados en el área de influencia para un período igual o mayor a 3 años. Para el caso de la evaluación de impactos con una duración menor a 3 años, los valores son menos estrictos y están identificados en la misma guía. Así, no obstante, el proyecto considera un escenario de construcción de 2 años (periodo de mayores emisiones), para evaluar la significancia el titular consideró el criterio más restrictivo siguiente:

Tabla Valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 sobre receptores humanos en zonas con riesgo preexistente

Contaminante	Periodo	Concentración [µg/m³]
MP_{10}	Percentil 98 diario	5,00
	Promedio Anual	1,00
$MP_{2,5}$	Percentil 98 diario	1,71
	Promedio Anual	0,33

A continuación, se presenta la evaluación de significancia de los aportes del proyecto de MP10 y MP2,5 para todos los escenarios más desfavorables posibles que se pueden configurar en el proyecto comparado con los valores establecidos en el criterio aludido y diferenciando las emisiones provenientes de las plantas de hormigón y las totales.

Tabla Evaluación de significancia de los aportes del proyecto en zona con riesgo preexistente

Contaminante		Receptor		Aporte de concentración por escenario					Cumplimiento de significancia					
Parámetro	Estadístico	ID	Receptor	Construcción	PH1	PH2	Construcción +PH1	Construcción +PH2	Valor de significancia	Construcción	PH1	PH2	Construcción +PH1	Construcción+ PH2
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,16	0,00	0,01	0,16	0,17	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,12	0,00	0,01	0,12	0,13	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,42	0,00	0,05	0,42	0,47	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,35	0,00	0,04	0,36	0,39	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,23	0,00	0,01	0,23	0,24	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,31	0,00	0,01	0,31	0,32	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_7	La Mona	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,09	0,01	0,00	0,10	0,09	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,18	0,02	0,00	0,21	0,19	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,29	0,00	0,02	0,30	0,31	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_11	Los Patos	0,53	0,01	0,02	0,54	0,56	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,19	0,00	0,01	0,19	0,20	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,22	0,00	0,01	0,23	0,23	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,33	0,02	0,00	0,35	0,33	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,38	0,04	0,00	0,42	0,38	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,32	0,09	0,00	0,42	0,33	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,21	0,01	0,01	0,22	0,21	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,22	0,02	0,00	0,24	0,23	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,18	0,01	0,01	0,18	0,18	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,20	0,05	0,00	0,25	0,20	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,63	0,02	0,07	0,65	0,70	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,49	0,01	0,03	0,50	0,52	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	1,61	0,04	0,39	1,65	1,99	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	1,32	0,03	0,29	1,35	1,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,90	0,02	0,10	0,92	1,00	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,98	0,02	0,06	1,01	1,04	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_7	La Mona	0,18	0,01	0,02	0,19	0,20	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,38	0,06	0,04	0,44	0,42	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,92	0,15	0,03	1,08	0,95	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_10	Los Patos	1,19	0,03	0,18	1,22	1,37	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_11	Los Patos	2,36	0,04	0,25	2,40	2,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,73	0,01	0,07	0,75	0,80	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,72	0,03	0,06	0,75	0,78	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	1,21	0,23	0,01	1,44	1,23	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	1,25	0,25	0,01	1,51	1,27	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	1,06	0,35	0,01	1,40	1,07	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,73	0,05	0,05	0,77	0,78	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,80	0,12	0,03	0,92	0,82	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,55	0,06	0,06	0,61	0,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,69	0,23	0,01	0,92	0,70	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,07	0,00	0,01	0,07	0,07	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,24	0,00	0,04	0,24	0,28	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,21	0,00	0,03	0,21	0,24	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,09	0,00	0,01	0,10	0,10	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,10	0,00	0,01	0,10	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_7	La Mona	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,04	0,01	0,00	0,05	0,05	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,10	0,02	0,00	0,13	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,14	0,00	0,02	0,15	0,16	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_11	Los Patos	0,29	0,01	0,02	0,29	0,31	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,11	0,00	0,01	0,11	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,10	0,00	0,01	0,11	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,20	0,02	0,00	0,22	0,20	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,22	0,04	0,00	0,25	0,22	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,19	0,07	0,00	0,27	0,19	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,11	0,01	0,00	0,12	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,12	0,01	0,00	0,13	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,09	0,01	0,00	0,09	0,09	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,12	0,04	0,00	0,15	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,28	0,01	0,06	0,30	0,34	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,22	0,01	0,03	0,23	0,25	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,94	0,04	0,33	0,98	1,27	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,81	0,02	0,23	0,83	1,04	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,41	0,02	0,09	0,43	0,50	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,34	0,02	0,05	0,37	0,40	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_7	La Mona	0,08	0,01	0,02	0,09	0,10	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,21	0,06	0,04	0,27	0,25	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,54	0,13	0,03	0,68	0,57	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,65	0,03	0,16	0,67	0,80	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_11	Los Patos	1,36	0,04	0,21	1,40	1,57	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,44	0,01	0,06	0,46	0,50	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,39	0,03	0,06	0,42	0,44	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,75	0,20	0,01	0,95	0,76	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,74	0,21	0,01	0,95	0,76	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,64	0,30	0,01	0,94	0,65	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,39	0,04	0,05	0,43	0,44	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,46	0,10	0,03	0,57	0,49	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,29	0,05	0,05	0,34	0,34	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,41	0,20	0,01	0,61	0,42	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

Respecto de los aportes del proyecto, considerando la condición basal del área de estudio y el riesgo preexistente se puede concluir que:
-La estimación de emisiones del proyecto y su dispersión modelada en el aire demuestran que las emisiones del proyecto se concentran o acotan en el área del proyecto, mientras que los puntos de máxima concentración se presentan fuera o lejos de los receptores primarios del proyecto.
-Las emisiones del proyecto, y por ende sus concentraciones resultantes, son acotadas en el tiempo, dado que se concentran principalmente en los años que dura la construcción y particularmente en el año 1, correspondiente al año más intensivo respecto de los niveles de actividades por realizar, mientras que, en la operación del proyecto, dada sus características intrínsecas (parque Eólico) las emisiones atmosféricas disminuyen considerablemente.
-Las emisiones generadas por el proyecto se distribuyen en una amplia superficie territorial. Esto significa que, independientemente de su magnitud en volumen, las tasas de generación se prorratean en todas las zonas intervenidas durante la construcción.
- Los aportes obtenidos en la modelación de las emisiones atmosféricas del proyecto, en su escenario más desfavorable, están por debajo de los umbrales establecidos en el Criterio de Significancia del SEA mencionado.

Por último, respecto a los residuos sólidos y líquidos, tanto domiciliarios como industriales, el Titular ha cuantificado la generación de cada tipo de residuo y ha establecido una forma de manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los mismos de acuerdo a las normas sanitarias que le aplican Esto, con el fin de evitar cualquier tipo de exposición de personas o recursos naturales a contaminantes que pueda generar algún tipo de impacto ambiental. En efecto no existirán descargas de este tipo de residuos al medio ambiente. Lo anterior se encuentra debidamente regulado, para ello es necesario obtener un Permiso Ambiental Sectorial por cada tipo de residuo que apruebe el correcto manejo de estas sustancias, el que se tramita una vez que ha sido aprobado el Proyecto. Los antecedentes de estos permisos se encuentran en el Anexo 3 de la Primera Adenda.

Los resultados demuestran que, exceptuando el análisis del ruido, para el cual no fue posible acreditar el cumplimiento normativo, el resto de las emisiones y efectos asociados al proyecto se mantendrían por debajo de los límites máximos permisibles establecidos para la protección de la salud humana. Asimismo, los estudios

y sus conclusiones han sido puestos a disposición de la comunidad en el marco del proceso de evaluación ambiental y, por tanto, se encuentran accesibles para la comunidad a través del expediente público del SEIA.

No obstante es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que, el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES", por lo que no fue posible descartar impactos significativos hacia las personas producto del impacto acústico emanado de las partes, obras y acciones del proyecto.

Observación:
El titular, en su EIA, Anexo 1.5 correspondiente al estudio de ruido y vibraciones no indica las afectaciones a estos componentes emitidos por "Generadores Eléctricos" que son indispensables en cada faena de construcción, esta falencia no está descrita tanto para la fase de construcción como en lo que concierne a la fase de cierre. Los generadores eléctricos son una fuente de ruido constante, que incluso operan de noche para la iluminación de faenas y el trabajo nocturno, que, como declara el titular, este proyecto también funcionará por la noche durante el periodo de construcción. Es por este motivo, se solicita al titular que, en el anexo 1.5 sobre estudio de ruido y vibraciones, del EIA se incluya un estudio específico de este equipo.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el marco de la observación planteada, es importante señalar que, posterior a las actividades dese desarrolló una actualización del estudio de ruido, el cual se encuentra adjunto en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.
Cabe destacar que los receptores evaluados en este estudio corresponden a construcciones de carácter habitacional e industrial ubicadas en las cercanías del proyecto, clasificadas como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del MMA. Por lo tanto, el límite máximo permisible de ruido se establece de acuerdo con el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, seleccionando siempre el límite más restrictivo para los receptores en Zona Rural.
En relación a la consulta específica sobre la omisión de los generadores eléctricos en el estudio de ruido y vibraciones, el titular aclara que, en la evaluación de las emisiones de ruido del proyecto, se modeló un escenario crítico en el que toda la maquinaria relevante, incluyendo los generadores eléctricos, opera simultáneamente. Este enfoque permite capturar las fuentes de ruido más significativas en términos de emisión sonora, asegurando que las evaluaciones sean representativas de las condiciones más desfavorables.
En cuanto a los niveles de presión sonora emitidos por las maquinarias y equipos que se utilizarán durante la fase de construcción, el titular informa que estos fueron obtenidos a partir de mediciones realizadas en proyectos anteriores, proyectados mediante modelos de cálculo y/o recopilados según la norma británica BS 5228-1:2009: "Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Noise". Posteriormente, estos niveles fueron convertidos a potencia acústica utilizando la Ecuación 4.4, con un radio de 10 metros, conforme a lo indicado en la normativa.

$$L_w = L_p + 10\log(A)$$

Donde:
$\boldsymbol{L_w}$**:** Nivel de potencia sonora.
$\boldsymbol{L_p}$**:** Nivel de presión sonora.
$\boldsymbol{A}$**:** Área de una media esfera de radio 10 m (628,3 m²).

En la tabla a continuación se presentan los niveles de ruido estimados para efectos de los grupos electrógenos en la fase de construcción.

Tabla. Fuentes de ruido correspondiente al frente de Generadores IIFF

Maquinaria	Altura de la fuente (m)	Referencia	Niveles de potencia en dB(A) por frecuencias en bandas de octava [Hz]								Lw dB(A)
			63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Total
Generador 150 KW	1,5	BS 5228 Tabla 4, Nº76	82	86	76	79	81	77	74	64	89
Generador 35 KW	1,5	BS 5228 Tabla 4, Nº77	72	74	81	82	81	81	77	68	88
Suma Energética			**82**	**86**	**83**	**84**	**84**	**83**	**79**	**69**	**92**

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados del modelo de propagación sonora presentados en el **Anexo 4.3** de la Adenda Complementaria, las proyecciones para la fase de construcción indicaron que, en la gran mayoría de los receptores evaluados, los niveles de ruido estarán por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente. No obstante, en algunos puntos específicos dentro del área del parque y la LAT, podrían superarse los máximos permitidos por el D.S. N°38/2011 del MMA. Para evitar estas situaciones, el titular implementará medidas de control, que incluyen el uso de barreras acústicas móviles y restricciones en el uso de maquinaria.
Las barreras acústicas se instalarán en los receptores más críticos (R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48), con dimensiones mínimas de 3,66 x 50 metros (alto por largo), y se trasladarán a medida que avance el frente de trabajo. Además, se impondrán restricciones en el uso de maquinaria en segmentos específicos del área del proyecto para asegurar el cumplimiento de los límites de ruido diurnos y nocturnos en varios receptores (R19, R20, R21, R26 y R32.).
En resumen, el estudio de ruido actualizado considera de manera integral todas las fuentes de ruido, incluyendo los generadores eléctricos, y ha tomado medidas específicas para garantizar que los niveles de ruido se mantengan dentro de los límites normativos establecidos. Todos los detalles del estudio y la implementación de estas medidas de control están disponibles en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

Observación: Debido a que en la Provincia del Bíobio existe una gran cantidad de proyectos eólicos ¿El titular cuenta con un archivo con todos los proyectos eólicos en la provincia del Biobío, con RCA vigente o en evaluación ambiental, a la fecha? En caso de no tenerlo se solicita al titular, la implementación de un archivo con todos los proyectos eólicos en la provincia del Biobío, con RC vigente o en evaluación ambiental, a la fecha.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la materia observada, señalar al observante que, en el **Anexo 1.8** de la Adenda, se presenta un archivo kmz que tiene la ubicación georreferenciada de todos los Proyectos en evaluación (o en calificación) y con Resolución de Calificación Ambiental Vigente, emplazados en la Región del Biobío. Esta información fue obtenida del sitio web del Servicio de Evaluación Ambiental (https://www.sea.gob.cl/) y fue obtenida el día 09 de agosto de 2024.
Adicionalmente, en la siguiente Tabla se presenta el nombre ubicación y estado de cada proyecto registrado:

Tabla. Nombre, ubicación y estado Proyectos Eólicos Región del Biobío, en calificación y aprobados

Nombre	Tipo	Región	Comunas	Provincias	Estado
Parque Eólico Vientos del Valle	EIA	Región del Biobío	Mulchén	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	En Calificación
Parque Eólico El Rosal	EIA	Región del Biobío	Los Angeles	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	En Calificación
Parque Eólico Junquillos	EIA	Región del Biobío	Mulchén	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	En Calificación
Parque Eólico Rinconada	EIA	Región del Biobío	Los Angeles-Laja	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	En Calificación
Instalación de 2 Aerogeneradores LA Sur 2	DIA	Región del Biobío	Los Angeles	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico San Matías	DIA	Región del Biobío	Los Angeles	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Don Álvaro	DIA	Región del Biobío	Los Angeles	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Rarinco	DIA	Región del Biobío	Los Angeles	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Cabrero	DIA	Región del Biobío	Cabrero	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Newen Küruf	EIA	Región del Biobío	Mulchén	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	En Calificación
Instalación de 3 aerogeneradores LASUR 1	DIA	Región del Biobío	Los Angeles	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
PARQUE EOLICO VIENTO SUR	EIA	Región del Biobío	Arauco-Curanilahue	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
PARQUE EÓLICO LEBU NORTE	DIA	Región del Biobío	Lebu	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Instalación de tres aerogeneradores en fundo Las Marías	DIA	Región del Biobío	Negrete	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Proyecto Eólico Vientos del Pacífico	EIA	Región del Biobío	Arauco-Curanilahue	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Entre Ríos	EIA	Región del Biobío	Negrete-Los Angeles-Mulchén	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Proyecto Eólico Coihue	DIA	Región del Biobío	Negrete	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado

Nombre	Tipo	Región	Comunas	Provincias	Estado
Parque Eólico Buenaventura	DIA	Región del Biobío	Laja	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico La Esperanza II	DIA	Región del Biobío	Negrete	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Piedra Amarilla	DIA	Región del Biobío	Mulchén	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico El Maitén	DIA	Región del Biobío	Laja	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico El Nogal	DIA	Región del Biobío	Mulchén	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Lomas de Duqueco	DIA	Región del Biobío	Los Angeles	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Rihue	DIA	Región del Biobío	Negrete-Mulchén	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Los Olmos	DIA	Región del Biobío	Mulchén	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico El Arrebol	DIA	Región del Biobío	Lebu	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico La Esperanza	DIA	Región del Biobío	Negrete	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Ampliación III Parque Eólico Lebu - Cristoro	DIA	Región del Biobío	Lebu	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Campo Lindo	DIA	Región del Biobío	Los Angeles-Laja	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Los Buenos Aires	DIA	Región del Biobío	Los Angeles	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Mesamávida	DIA	Región del Biobío	Los Angeles	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
PARQUE EÓLICO NEGRETE	DIA	Región del Biobío	Negrete	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Ampliación II Parque Eólico Lebu - Cristoro	DIA	Región del Biobío	Lebu	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque eólico Las Peñas	DIA	Región del Biobío	Arauco	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico San Manuel	DIA	Región del Biobío	Los Angeles	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado

Nombre	Tipo	Región	Comunas	Provincias	Estado
PARQUE EÓLICO ALENA	DIA	Región del Biobío	Los Angeles	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Raki	DIA	Región del Biobío	Lebu	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
PARQUE EOLICO CUEL	DIA	Región del Biobío	Los Angeles	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Lebu Segunda Etapa .	DIA	Región del Biobío	Lebu	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
PARQUE EÓLICO ARAUCO	EIA	Región del Biobío	Arauco	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Lebu Sur (e-seia)	DIA	Región del Biobío	Lebu	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Ampliación Parque Eólico Lebu Parque Eólico Lebu (e-seia)	DIA	Región del Biobío	Lebu	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Chome	EIA	Región del Biobío	Hualpén	Ñuble-Concepción-Bío Bío-Arauco	Aprobado
Parque Eólico Fénix	EIA	Dirección Ejecutiva	Negrete	Interregional	En Calificación
Proyecto Eólico La Cabaña	DIA	Dirección Ejecutiva	Mulchén-Renaico-Collipulli-Angol	Interregional	Aprobado
Parque Eólico Peñasco Ventoso	EIA	Dirección Ejecutiva	Los Angeles-Cabrero-Yungay-Tucapel-Quilleco	Interregional	Aprobado
Parque Eólico El Almendro	EIA	Dirección Ejecutiva	Nacimiento -Renaico-Angol	Interregional	En Calificación
Parque Eólico La Flor	DIA	Dirección Ejecutiva	Negrete-Renaico	Interregional	Aprobado

Fuente: XPE Consult.

Observación: A lo largo del proceso de construcción de los parques eólicos, los impactos ambientales se van sumando, desde el acondicionamiento del terreno hasta llegar al funcionamiento de éstos. Por lo tanto, un parque eólico tiene un impacto ambiental significativo:

a) **Para instalar un parque eólico es necesario preparar la zona, lo que implica pérdida de vegetación, eliminación de hábitat, lo que provoca cambios en el equilibrio ecológico. Revisado el estudio del titular, se estima que las evaluaciones realizadas son insuficientes y sesgadas ¿Es posible que un titular, con el prestigio dice tener no haya realizado su estudio de los verdaderos impactos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire? ¿El titular, como subsanará todas las deficiencias que existen en su estudio? Esto porque los análisis que presenta no son concluyentes.**

b) Los aerogeneradores son construidos en base de hormigón de gran envergadura, lo que podría provocar una contaminación del agua subterránea y/o provocar el cambio del curso de las aguas, afectando a las punteras y/o a los pozos profundos. Revisado el estudio del titular, se estima que las evaluaciones son insuficientes y sesgadas. ¿Por qué el titular no evaluó los efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, con énfasis el agua? ¿El titular, como subsanará todas las deficiencias que existen en su estudio?

c) Los parques eólicos provocan riesgo para la salud, alteración significativa de la calidad de vida de las personas ¿Por qué el titular no evaluó todos los daños que su proyecto podría provocar a la población? ¿El titular, como subsanará todas las deficiencias que existen en su estudio? ¿Por qué el titular no evaluó este impacto de acuerdo a lo establecido en la Ley?

d) **¿Los aerogeneradores puede afectar la salud psicológica (salud mental) de algunas personas susceptibles a estos efectos causado por la contaminación visual, acústica, efecto sombra, etc. e incluso por la limitación a realizar sus actividades económicas, aún cuando estas sean consideradas por titular de precarias; pero que para ellos es su sustento diario? ¿Por qué el titular no identificó alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de la zona? ¿Por qué el titular no incluyó en el AI, sectores como El Salto de Laja?**

e) El proyecto provocará contaminación lumínica, afectando a los ecosistemas nocturnos ¿Cómo el titular puede demostrar que este impacto no afectará, por ejemplo, a las gallinas?, ya que, lo habitual es que ellas entren en sus gallineros y se pongan a descansar con el atardecer, la puesta de sol es el momento que más les gusta para dormir a nuestras gallinas. ¿El proyecto podría afectar la producción de huevos, ya que muchas familias lo usan para consumo propio y otras, además, para comercializar? ¿Qué pasará con la producción de leche, crianza de corderos y chivos, apicultura, etc., realizada por los residentes, etc.?

f) El proyecto generará contaminación acústica. El nivel de ruido podría estar dentro de los rangos permisibles por nuestra legislación; pero las personas afectadas por el ruido de forma prolongada podrían desarrollar síntomas como cansancio, insomnio, trastornos psicológicos, etc. Ejemplo: el sonido continuo de una simple gota de agua, en el silencio de la noche, puede llegar a impactar el sueño de una persona ¿Este proyecto podrá inducir a un reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas y calidad de vida, como también en sus costumbres de grupos humanos? ¿Por qué las personas tienen que cambiar su forma de vida impuesta por un titular que no ha sido transparente con la comunidad?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Debido a la extensión de la observación y a la diversidad de materias tratadas, se procederá a dar respuesta a cada punto:
respuesta a cada una de las observaciones:

a) Para instalar un parque eólico es necesario preparar la zona, lo que implica pérdida de vegetación, eliminación de hábitat, lo que provoca cambios en el equilibrio ecológico. Revisado el estudio del titular, se estima que las evaluaciones realizadas son insuficientes y sesgadas ¿Es posible que un titular, con el prestigio dice tener no haya realizado su estudio de los verdaderos impactos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire? ¿El titular, como subsanará todas las deficiencias que existen en su estudio? Esto porque los análisis que presenta no son concluyentes.

Se reconoce la importancia de una evaluación precisa del impacto ambiental que se pudiese producir por la instalación de un parque eólico. Debido a esto, se informa a la comunidad que toda la información del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se llevó a cabo de acuerdo al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012). Todos los contenidos e información mínima necesarios para describir y caracterizar el territorio donde se pretende desarrollar el proyecto fueron considerados, cumpliendo así con lo requerido por la normativa ambiental vigente. Sin embargo, para complementar la información de las líneas de base, se han llevado a cabo nuevos estudios y campañas de terreno de manera de robustecer la información de cada

componente. Estas acciones tienen como objetivo complementar y actualizar la información presentada en las líneas de base del proyecto (**Capítulo 3** del EIA y actualización de líneas de base en **Anexo 4** de la Adenda, **Anexo 4** Adenda Complementaria y **Anexo 3** de la Adenda Excepcional) proporcionando una evaluación más completa y precisa de los impactos ambientales. A continuación, se detalla una tabla con los estudios adicionales realizados:

Tabla. Actualización de estudios y líneas de base Adenda

Anexo 4	Estudios y Línea de Base
Anexo 4.1	Línea de Base Complementaria Suelo
Anexo 4.2	Línea de Base Complementaria Flora y Vegetación
Anexo 4.3	Informe Técnico de Cursos de Agua y Anfibios
Anexo 4.4	Estudio Tránsito aéreo
Anexo 4.5	Informe Técnico Ecosistemas acuáticos continentales
Anexo 4.6	Línea de Base Complementaria Arqueología
Anexo 4.7	Estudio Complementario Paisaje y turismo
Anexo 4.8	Línea de Base Complementaria Medio Humano
Anexo 4.9	Estudio antropológico
Anexo 4.10	Análisis de Hábitat de *Citronella mucronata* (Naranjillo) en Formación de Bosque Nativo y su Relación con las Partes, Obras y Acciones del Proyecto Parque Eólico el Rosa
Anexo 4.11	Informe ejecutivo Arqueología
Anexo 4.12	Estudio de Campos Electromagnético
Anexo 4.13	Línea de Base Complementaria Quirópteros
Anexo 4.14	Estudio de Shadow flicker
Anexo 4.15	Estudio de Ruido
Anexo 4.16	Estimación de emisiones
Anexo 4.17	Modelación de emisiones
Anexo 4.18	Línea de Base Complementaria Hidrología
Anexo 4.19	Informe de Microruteo de Especies en Categoría de Conservación

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Actualización de estudios y líneas de base Adenda Complementaria

Anexo 4	Estudios y Línea de Base
Anexo 4.1	Actualización Línea de Base Complementaria Suelo
Anexo 4.2	Actualización Línea de Base Flora y Vegetación
Anexo 4.3	Estudio de Ruido
Anexo 4.4	Actualización Línea de Base Hidrología
Anexo 4.5	Actualización Shadow Flicker
Anexo 4.6	Actualización Línea de Base Paleontología
Anexo 4.7	Estudio Hidrogeológico
Anexo 4.8	Análisis Ecosistemas Terrestres
Anexo 4.9	Informe de no afectación de *Citronella mucronata*

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Actualización de estudios y líneas de base Adenda Excepcional

Anexo 4	Estudios y Línea de Base
Anexo 3.1	Actualización Línea de Base Complementaria Suelo
Anexo 3.2	Actualización Línea de Base Complementaria Flora y Vegetación

Fuente: XPE Consult.

A partir de la nueva información proporcionada en la actualización de estudios y líneas de base, se ha actualizado el Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (**Anexo 1.2** de esta Adenda Excepcional). Esta actualización incorpora los datos y hallazgos recientes, y se ha llevado a cabo utilizando la metodología establecida en el proyecto. La metodología empleada incluye una evaluación exhaustiva de los impactos ambientales potenciales, considerando tanto las nuevas variables identificadas como las condiciones actualizadas del entorno. De este modo, se asegura una valoración más precisa y completa de los impactos significativos y no significativos asociados al proyecto.
Tal como se ha mencionado en anteriores respuestas del titular, la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realiza considerando la siguiente secuencia metodológica:

1. **Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 adjunto en el Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional):** Primero se identifican las obras y acciones del proyecto que podrían generar impacto ambiental, ya sea positivo o negativo. Estas actividades incluyen, por ejemplo, la emisión de contaminantes, generación de residuos, o modificaciones al entorno social y económico.
2. **Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 3** del EIA y actualización de líneas de base en **Anexo 4** de la Adenda, **Anexo 4** Adenda Complementaria y **Anexo 3** de la Adenda Excepcional)**:** Se identifican los componentes ambientales que pueden ser afectados por estas actividades. Esto se basa en las características y dinámica de cada componente descrito en la Línea de Base del proyecto.
3. **Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de codificación de los impactos y elaboración de matriz de identificación de impactos:** Se utiliza una matriz causa/efecto para identificar los impactos ambientales y codificarlos.
4. **Evaluación de los potenciales impactos ambientales:** Posteriormente, se valoran y jerarquizan los impactos usando criterios específicos, tales como:
   Valor Ambiental (VA): Determina la importancia del componente afectado, basado en guías y normativa vigente.
   Magnitud del Impacto (MI): Evalúa la magnitud del impacto considerando criterios como carácter del impacto, probabilidad de ocurrencia, intensidad, momento, duración, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, y periodicidad del impacto.
   Índice de Calificación Ambiental (ICA): Se calcula combinando el VA y MI, y se utiliza para clasificar los impactos en distintos niveles de significancia.
5. **Jerarquización de los impactos ambientales evaluados:** Los impactos se jerarquizan según el ICA obtenido. Dependiendo del rango del ICA, los impactos se clasifican en diferentes niveles de significancia:
   - **Impactos No Significativos**: ICA entre 1 y 173, con subcategorías que incluyen impactos Bajos, Medios Bajos, y Moderados.
   - **Impactos Significativos**: ICA entre 174 y 288, con subcategorías que incluyen impactos Medios Altos y Altos.

La siguiente tabla muestra la Jerarquización de los Impactos, separado por el Carácter del Impacto (positivo o negativo) e indica el tipo de medidas para el manejo ambiental para cada rango de la jerarquización.

Tabla. Jerarquización de los Impactos según la valorización ICA

Rango ICA	Jerarquización	Grado	Porcentaje
-1 a -58	**Bajo**	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado. Puede ser manejado con medidas	entre 0% y 20% del valor máximo
-59 a -115	**Medio Bajo**		20% del valor máximo y menores al 40% del valor máximo

Rango ICA	Jerarquización	Grado	Porcentaje
-116 a – 173	**Moderado**	de Compromisos Ambientales Voluntarios.	mayor al 40% del valor máximo y menores al 60% del valor máximo
-174 a -230	**Medio Alto**	Significativo: tiene altas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es alto. Requiere medidas de Mitigación, Restauración o Compensación	60% del valor máximo y menor al 80% del valor máximo
-231 a - 288	**Alto**		Igual o mayor al 80% del valor máximo

Fuente: XPE Consult.

Como resultado de esta actualización, se ha determinado que el proyecto tiene un impacto significativo relacionado con la "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica". En respuesta a esta identificación, se han propuesto medidas de mitigación específicas para los Ecosistemas Acuáticos Continentales (ver **Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional), con el objetivo de reducir y gestionar adecuadamente el impacto ambiental asociado.
Además, se informa a la comunidad que, para los impactos negativos Bajo, Medio Bajo y Medio se proponen medidas de control y/o preventivas, las cuales constituirán los Compromisos Ambientales Voluntarios del proyecto (adjuntos en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**), en caso de que ello proceda.

b) Los aerogeneradores son construidos en base de hormigón de gran envergadura, lo que podría provocar una contaminación del agua subterránea y/o provocar el cambio del curso de las aguas,afectando a las punteras y/o a los pozos profundos. Revisado el estudio del titular, se estima que las evaluaciones son insuficientes y sesgadas. ¿Por qué el titular no evaluó los efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, con énfasis el agua? ¿El titular, como subsanará todas las deficiencias que existen en su estudio?
El titular reconoce la importancia de estudiar de manera correcta la relación que tendrá el proyecto en todas sus fases con los cursos de aguas, tanto superficiales como subterráneas. Es por esto que el proyecto ha llevado a cabo estudios exhaustivos para evaluar estos posibles impactos, cumpliendo con las normativas ambientales vigentes y siguiendo las directrices del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).
En cuanto a la magnitud y duración del impacto de las actividades de agotamiento de napa durante la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores sobre el recurso hidrogeológico, tomando como base la caracterización hidrogeológica presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento, se estima que el caudal diario de agotamiento de cada aerogenerador, en caso de requerirse, debiese situarse entre 5 l/s y 129 l/s, cálculo que en sí mismo es conservador. Y para el caso teórico más exigente, podrá situarse entre los 4 l/s y 150 l/s aproximadamente.
Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación. A su vez, la depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador. Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.
Además, cabe mencionar que la construcción de todos los aerogeneradores no se realizaría en simultáneo, en la práctica el caudal y volúmenes de extracción diarios son menores a los expuestos en el total presentado en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria.
De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos que difieran de las condiciones de línea base de forma significativa.
Respecto de la intervención, uso o restricción al acceso de recursos hídricos producto de las actividades de agotamiento de napa, se señala que, en cuanto a los Derechos de aprovechamiento, dentro del acuífero del río Laja existen derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas inscritos en el Catastro Público de Aguas (CPA). Éstos son de ejercicio mayoritariamente permanente y continuo, y en menor medida, permanentes y discontinuos. En base a la información del CPA durante marzo de 2025 se identifican 12 pozos en torno al área

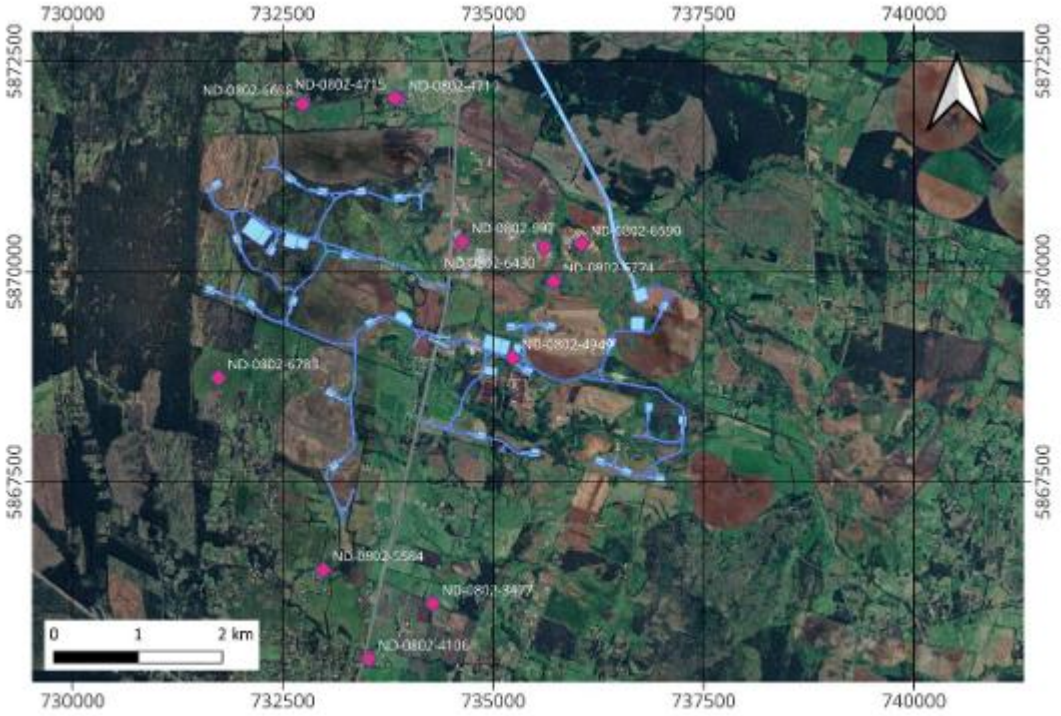
de estudio del proyecto PE El Rosal. La información de los pozos singularizados se presenta en la **Tabla y en Figura siguiente.**
. Cabe destacar que, según la información obtenida desde el CPA en torno al proyecto, no se identifican derechos de aprovechamiento subterráneo en trámite.

Tabla. Identificación Pozos de Explotación

Código de Expediente	Norte Captación (m)	Este Captación (m)	Huso	Datum	Aerogenerador más cercano	
					ID	Distancia (m)
ND-0802-6783	5.868.740	731.732	18	1984	A-13	970
ND-0802-6638	5.871.996	732.734	18	1984	A-03	885
ND-0802-6590	5.870.332	736.045	18	1984	A-16	1.032
ND-0802-6430	5.870.294	735.607	18	1984	A-16	953
ND-0802-6274	5.869.883	735.720	18	1984	A-16	535
ND-0802-4949	5.868.979	735.232	18	1984	A-19	270
ND-0802-5684	5.866.460	732.981	18	1984	A-28	1.200
ND-0802-4710	5.872.052	733.879	18	1984	A-05	1.155
ND-0802-4715	5.872.067	733.833	18	1984	A-05	1.150
ND-0802-4106	5.865.400	733.522	18	1984	A-28	2.320
ND-0802-3477	5.866.060	734.280	18	1984	A-28	2.015
ND-0802-597	5.870.356	734.633	18	1984	A-06	948

Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

Figura. Ubicación pozos de explotación existentes.

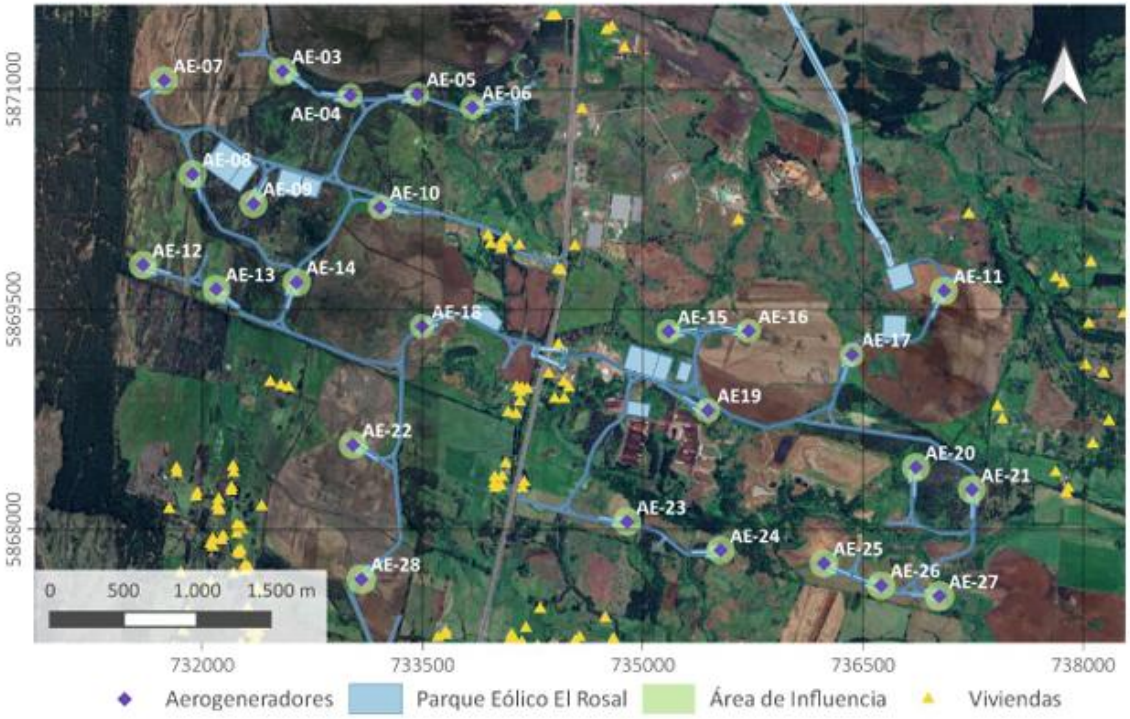


Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 m. Los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados. Por lo tanto, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

En cuanto de pozos o norias, amparados en el artículo 56 del Código de aguas se indica que no existe un catastro que permita obtener oficialmente la ubicación de estas extracciones. Sin embargo, a partir de las visitas a terreno, las ortofotos del proyecto y la definición de receptores (viviendas o espacios habitables) del estudio de shadow flicker, se han identificado posibles lugares en que podría existir algún tipo de consumo de agua doméstico. En la **Figura siguiente** se presentan los puntos relevantes para el estudio, lo cual permite asegurar que no existen consumos domésticos que puedan verse afectados por el proyecto, ya que la menor distancia entre una zona de excavación y una vivienda es de 425 m (Aerogenerador 21).

Figura. Ubicación consumo doméstico.



Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos adversos significativos sobre la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos hídrico utilizado por grupos humanos en el área de influencia.
Adicionalmente el Titular contempla como compromiso voluntario un monitoreo del nivel freático, el cual se realizará en forma estacional, es decir cuatro monitoreos al año, comenzando con un seguimiento Pre-construcción, una vez obtenida la RCA y luego seguirá durante toda la extensión de la fase de Construcción hasta que queden sellados por la construcción de la fundación respectiva. Estos monitoreos, serán reportados en forma estacional a la autoridad y quedarán disponibles para la comunidad, a través de la plataforma del Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental. El detalle de este compromiso se presenta en la siguiente tabla:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.

<table>
<tr><td colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</td></tr>
<tr><td></td><td>Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.

La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.

La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:

Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>

Forma:

Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.

Nivel Freático:

Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
- Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto</td></tr>
</table>

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
	a la data histórica y medida pre-construcción.
Forma de control y seguimiento.	Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.

Fuente: XPE Consult.

c) Los parques eólicos provocan riesgo para la salud, alteración significativa de la calidad de vida de las personas ¿Por qué el titular no evaluó todos los daños que su proyecto podría provocar a la población? ¿El titular, como subsanará todas las deficiencias que existen en su estudio? ¿Por qué el titular no evaluó este impacto de acuerdo a lo establecido en la Ley?

Al respecto señalar que el presente Proyecto ha sido sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), en cumplimiento con la normativa ambiental vigente, por tanto, sí está siendo evaluado conforme a la ley. De acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del DS 40/12 Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos. En ese sentido, en relación a los riesgos para la salud, estos han sido considerados, mediante los correspondientes análisis de campos electromagnéticos, emisiones atmosféricas, y ruido y vibraciones. De acuerdo a los resultados obtenidos estas cumplirán con la normativa ambiental vigente, de forma que no se sobrepasen los límites establecidos.

Asimismo, en cuanto, a los residuos sólidos y líquidos, tanto domiciliarios como industriales, el Titular ha cuantificado la generación de cada tipo de residuo y ha establecido una forma de manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los mismos. Esto, con el fin de evitar cualquier tipo de exposición de recursos naturales a contaminantes que pueda generar algún tipo de impacto ambiental. De esta manera, el Titular asegura que no se generarán efectos significativos para el medio ambiente y/o la salud de las personas.

d) ¿Los aerogeneradores pueden afectar la salud psicológica (salud mental) de algunas personas susceptibles a estos efectos causados por la contaminación visual, acústica, efecto sombra, etc. e incluso por la limitación a realizar sus actividades económicas, aun cuando estas sean consideradas por titular de precarias; pero que para ellos es su sustento diario? ¿Por qué el titular no identificó alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de la zona? ¿Por qué el titular no incluyó en el AI, sectores como El Salto de Laja?

De acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del DS 40/12 Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos. Por lo tanto, si bien no hace una evaluación a nivel psicológico, sí se evaluaron los componentes antes mencionados, dando como resultado que, de acuerdo al estudio de Campo Electromagnético (**Anexo 4.12** de la Adenda), ruido (**Anexo 4.3** de la Adenda Complementaria) y emisiones (**Anexo 4.16** y **Anexo 4.17** de la Adenda), es posible señalar que todas las emisiones del proyecto se encontrarán bajo la normativa ambiental vigente, por ende, no generarán daño a la salud de las personas.

En cuanto a los residuos sólidos (**Anexo 3.4** y **Anexo 3.5** de la Adenda) y líquidos (**Anexo 3.3** de la Adenda), tanto domiciliarios como industriales, el Titular ha cuantificado la generación de cada tipo de residuo y ha establecido una forma de manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los mismos. Esto, con el fin de evitar cualquier tipo de exposición de recursos naturales a contaminantes que pueda generar algún tipo de impacto ambiental. En efecto no existirán descargas de este tipo de residuos al medio ambiente.

Por lo tanto, el Proyecto no generará ni presentará riesgos para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos que genere o produzca, aplicando esto para todos los habitantes o receptores cercanos al Proyecto.

No obstante, para resguardar el bienestar de las personas, el Titular ha dispuesto los siguientes compromisos ambientales, los cuales se encuentran descritos en el **Anexo 1.5** de esta Adenda Excepcional, y que han sido citados en el presente documento:

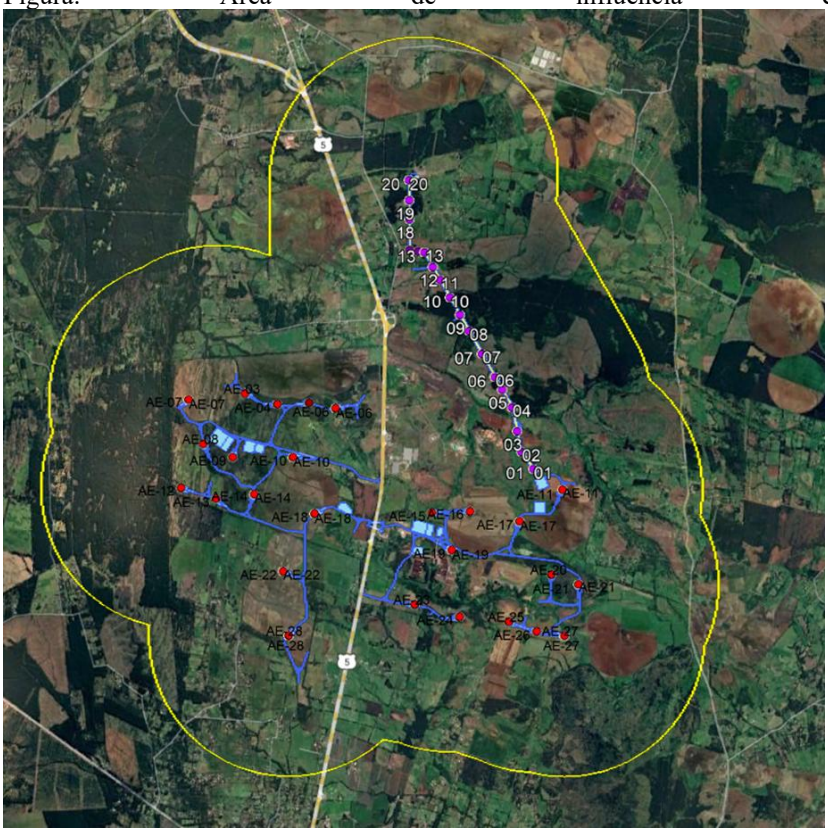
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas,

proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.

- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.
- CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.
- CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche: Aportar al desarrollo local de la Asociación Indígena We Antu, a través de la implementación de iniciativas culturales, productivas y/o de capacitación, ideadas y acordadas entre el titular y la asociación.
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa: Mantener informadas respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto a las comunidades pertenecientes al AIMH.
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros.
- CAV-13 Plan de coordinación Vial: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático): Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año)
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración: Esta medida consiste en establecer mejores prácticas en el proceso de habilitación de caminos y construcción de zanjas asociados a los receptores R25 y R32.
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental: Programa de educación ambiental: desarrollar actividades educativas sobre la importancia de la biodiversidad en conjunto con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles.

Respecto del turismo, el titular señala que la Línea Base de turismo (ver **Anexo 3.17** del EIA) comienza presentando el Área de Influencia (AI) del componente, indicando que ha sido establecida tomando en cuenta "los elementos con valor turístico cercanos al Proyecto, (atractivos, destinos, circuitos, ZOIT, etc.), considerando un análisis a escala regional, provincial, y comunal"; quedando definida por un buffer de 2 km alrededor del área de Proyecto. (ENGIE, 2023b: 1).
Dicha AI se presenta a continuación en la siguiente figura, y debe ser comprendida según el Criterio 17 de la "Guía para la descripción del área de influencia en el sistema de evaluación de impacto ambiental" SEA (2017a: 35), que establece que el establecimiento del AI se desarrolla en un "proceso iterativo y progresivo". Así, el área de influencia del componente Turismo, que se presenta al inicio del estudio, corresponde a una conclusión del mismo estudio, no a un a priori que se decide arbitrariamente.

Figura. Área de influencia componente Turismo



Fuente: ENGIE 2023 b: 2

Se destaca entonces, que a continuación de la presentación del AI, utilizando como fuentes de información a SERNATUR (2014), IDE Chile (2018, 2019, 2020, y 2021), e información de la Municipalidad de Los Ángeles (2021); el estudio de línea base de turismo presenta y caracteriza a la región del Bio bío, y luego va acotando, catastrando a nivel de la provincia del Biobío y luego a nivel de la comuna de Los Ángeles, que es donde se localiza el Proyecto.

En ese proceso secuencial el estudio de línea base de turismo identifica:

- 218 atractivos turísticos a nivel regional;
- 3 circuitos turísticos a nivel regional;
- 8 destinos turísticos a nivel regional;
- 2 ZOIT a nivel regional:
- 44 atractivos turísticos en la Provincia del Biobío;
- 3 circuitos turísticos en la Provincia del Biobío;
- 3 destinos turísticos en la Provincia del Biobío;
- 1 ZOIT en la Provincia del Biobío;
- 14 atractivos turísticos en la comuna de Los Ángeles; 5 identificados por SERNATUR y 9 la Municipalidad en su "Guía de atractivos turísticos de Los Ángeles". Todos son de jerarquía regional o local;
- 1 destino turístico (Saltos del Laja) a nivel comunal;
- 1 ZOIT (Saltos del Laja) a nivel comunal; y
- 171 servicios turísticos a nivel comunal.

Luego, el estudio de línea base ambiental da cuenta de la concentración del sistema turístico en la ciudad de Los Ángeles y más aún en el sector del Salto del Laja, respectivamente ubicados a aproximados 18 km y 6 km de la obra más cercana del Proyecto.

Para mayor claridad, en esta Adenda se establece que, medidos en línea recta, entre el atractivo Salto del Laja, y los atractivos ubicados en la ciudad de Los Ángeles, existe un tramo de unos 28 km de distancia, (medido en línea recta en dirección norte-sur), en los cuales no se localizan atractivos turísticos, es en ese tramo en el que se ubica el AI del componente turismo. Ahora bien, si se considera el límite sur de la ZOIT Saltos del Laja en el sector de Ruta 5, (que es la red vial principal del sector), dicho tramo se reduce a aproximados 26 km de distancia; y como en este caso se excluye a la ZOIT, tenemos que en este tramo de 26 km de largo, además de la no presencia de atractivos no se presentan servicios ni infraestructura turística. Se destaca que es en este contexto que se establece el AI de Turismo presentada en la figura anterior. Se destaca también que, en dirección norte-sur, el Proyecto se localiza en un tramo de aproximados 7 km de largo al interior de los mencionados 26 km de distancia.

Cabe señalar que la línea base de turismo explicita claramente que el AI de turismo se intersecta con el destino turístico Salto del Laja (ENGIE, 2023: 27 y 30); no obstante, la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Turístico en el SEIA, no considera a los destinos turísticos como una de las variables a considerar en el establecimiento del valor turístico (SEA, 2017b: 33 y 34), situación que colabora en que el valor turístico del AI sea bajo. (ENGIE, 2023: 30).

Entonces, expuestos los antecedentes mencionados, en el contexto de la Adenda se revalida el área de influencia definida para el Proyecto y se indica que dentro del AI definida no se registran actividades turísticas en desarrollo. Además, respecto del componente turismo, y de su área de influencia, se aclara que en conformidad con la "Guía para la descripción del área de influencia en el sistema de evaluación de impacto ambiental" SEA (2017a: 35), el proceso de establecimiento del AI es "iterativo y progresivo"; por lo tanto el Titular no ha desconocido la presencia de atractivos turísticos en el área de influencia del Proyecto, o en el sector del Salto del Laja o su entorno, pues, como se presentó en las páginas 5 a 27 del estudio línea base de turismo, utilizando como fuentes de información SERNATUR (2014), IDE Chile (2018, 2019, 2020, y 2021), e información de la Municipalidad de Los Ángeles (2021); se realizó un análisis desde el nivel regional al comunal, catastrando regionalmente 218 atractivos turísticos, 3 circuitos, 3 destinos, y 2 ZOIT; para llegar a la comuna con 14 atractivos, 1 destino, 1 ZOIT, y 174 servicios turísticos. Así, es por este análisis que fue posible establecer el tramo de 26 km en donde no se registran elementos del sistema turístico, y que es donde se localiza el Proyecto.

Respecto de la ZOIT y Atractivo Natural Saltos del Laja, se indica que dicho sector queda fuera del AI. No obstante, el estudio complementario asociado al componente paisaje y turismo (adjunto en el Anexo 4.7 de la Adenda) concluye lo siguiente:

- **Atractivo Natural Saltos del Laja**

Se establece que el Proyecto El Rosal no posee interacción con el atractivo natural Salto del Laja, pues se localiza a 4,8 km al norte de la S/E El Rosal, que es donde se conecta la obra localizada más hacia el norte del Proyecto.

Este atractivo, se visualiza hacia el norte, pues en ese sector el río laja fluye de norte a sur. Así, todos los observadores de la cascada principal y de la secundaria quedan de espaldas al Proyecto El Rosal.

Conjuntamente, para aquellos observadores localizados en el atractivo natural Salto del Laja, y que observen hacia el sur, se documentó y estableció la no visibilidad de cualquier obra del Proyecto, incluidos los aerogeneradores, debido a la presencia de barreras topográficas y vegetacionales, que poseen además alta efectividad debido a la distancia kilométrica respecto entre el atractivo, sus inmediaciones, y el Proyecto.

- **ZOIT Saltos del Laja**

Se destaca que utilizando una grilla de 100 m * 100 m, se evaluó la visibilidad desde todo el polígono de la ZOIT hacia el Proyecto El Rosal, estableciéndose que, desde el límite sur de la ZOIT y sectores aledaños, sí existe visualización de segmentos de la línea de transmisión y del campo de aerogeneradores; pero dadas las distancias kilométricas, ello siempre se realiza en condición de franco fondo escénico. Además, se reitera que el atractivo natural Salto del Laja, se visualiza hacia el norte, a la vez que el Proyecto El Rosal de localiza hacia el sur. Por lo tanto, se establece que el Proyecto El Rosal no interactúa con la ZOIT Salto del Laja en cuanto no interfiere con el paisaje que justifica su definición como zona de interés turístico.

e) El proyecto provocará contaminación lumínica, afectando a los ecosistemas nocturnos ¿Cómo el titular puede demostrar que este impacto no afectará, por ejemplo, a las gallinas?, ya que, lo habitual es que ellas entren en sus gallineros y se pongan a descansar con el atardecer, la puesta de sol es el momento que más les gusta para dormir a nuestras gallinas. ¿El proyecto podría afectar la producción de huevos, ya que muchas familias lo usan para consumo propio y otras, además, para comercializar? ¿Qué pasará con la producción de leche, crianza de corderos y chivos, apicultura, etc., realizada por los residentes, etc.?

Se informa a la comunidad que el titular del proyecto ha considerado las preocupaciones respecto a la posible contaminación lumínica y su impacto en la fauna, incluyendo animales domésticos como las gallinas, así como en la producción agrícola y ganadera.
Para responder a esta observación, es necesario aclarar, en primer lugar, que, durante la operación del proyecto, solo los aerogeneradores y la subestación presentarán algún tipo de iluminación nocturna. Esto se debe principalmente a las normativas establecidas por la autoridad competente, como la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). La subestación, por su parte, podrá operar de forma nocturna con mínima o nula iluminación, considerando únicamente la iluminación de las vías de evacuación, lo cual es un requisito normativo detallado en el "Pliego técnico normativo: RPTD N°10. Materia: Centrales de producción y Subestaciones. 5.14 Iluminación". Por lo tanto, no se espera un cambio lumínico significativo en el entorno.
Respecto a las aves y otros animales, según la bibliografía existente sobre el efecto de las luces de navegación instaladas en los aerogeneradores, no hay evidencias que indiquen que estas luces aumenten la probabilidad de colisión o actúen como un atractivo para las aves (Horn et al., 2008; Jain et al., 2011; Jarnet et al., 2008). Por lo tanto, no se espera que las luces tengan un impacto negativo en la fauna aviar.
En cuanto a la producción agrícola y ganadera, las actividades como la cría de gallinas, producción de huevos, leche, crianza de corderos, chivos y apicultura, no deberían verse afectadas por la iluminación del proyecto, ya que se ha diseñado para cumplir con todas las normativas de seguridad y minimizar la dispersión de luz hacia el entorno. Las luces estarán controladas y limitadas a lo estrictamente necesario, preservando el ciclo natural de día y noche que es crucial para estas actividades.

Es importante destacar que las luces instaladas cumplirán con las normativas establecidas por todas las autoridades pertinentes en relación con la seguridad aeronáutica y la contaminación lumínica. En resumen, no se espera que la operación del proyecto genere un impacto negativo significativo en la fauna ni en las actividades productivas de la comunidad.

f) El proyecto generará contaminación acústica. El nivel de ruido podría estar dentro de los rangos permisibles por nuestra legislación; pero las personas afectadas por el ruido de forma prolongada podrían desarrollar síntomas como cansancio, insomnio, trastornos psicológicos, etc. Ejemplo: el sonido continuo de una simple gota de agua, en el silencio de la noche, puede llegar a impactar el sueño de una persona ¿Este proyecto podrá inducir a un reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas y calidad de vida, como también en sus costumbres de grupos humanos? ¿Por qué las personas tienen que cambiar su forma de vida impuesta por un titular que no ha sido transparente con la comunidad?
Al respecto se indica que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del DS 40/12 Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos. Por lo tanto, si bien no hace una evaluación a nivel psicológico, si se evaluaron los componentes antes mencionados, dando como resultado que, de acuerdo al estudio de Campo Electromagnético (**Anexo 4.12** de la Adenda), ruido (**Anexo 4.3** de la Adenda Complementaria) y emisiones (**Anexo 4.16** y **Anexo 4.17** de la Adenda), es posible señalar que todas las emisiones del proyecto se encontrarán bajo la normativa ambiental vigente, por ende, no generarán daño a la salud de las personas.
Por otro lado, es relevante señalar que a efectos de evaluar si el Proyecto genera o no reasentamiento de comunidades o alteración significativa en los sistemas de vida de los grupos humanos, en primer lugar se definió un área de influencia para este componente, la que corresponde al espacio geográfico cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con el propósito de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias (1 Art. 2° letra a) del RSEIA), para este análisis, se tomó como referencia lo señalado en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).
Con esta definición, se procedió a realizar una Línea de Base del componente Medio Humano, la que caracteriza los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que habitan el área de influencia, este levantamiento se desarrolla de acuerdo a lo indicado en el artículo 18 literal e.10 del RSEIA (Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental), que enumera los atributos que deben ser descritos en este documento, a saber; Dimensión Geográfica, Dimensión Demográfica, .Dimensión Antropológica, Dimensión Socioeconómica y Dimensión Bienestar Social Básico.

La Línea de Base de Medio Humano, se presentó en el Anexo 3.19 del EIA, mientras que en el Anexo 4.8, de la Adenda, se entrega una actualización de este componente.
Con esta información se procede a realizar el análisis de afectación conforme al artículo 7°del reglamento del SEIA, el cual establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos (Anexo 1.2 de esta Adenda Excepcional), la evaluación se muestra en la siguiente tabla, donde no se identifican impactos significativos:

Tabla. Evaluación de Impactos Medio Humano

Medio/Componente	Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto	Código del Impacto	Conclusión	ICA	Jerarquización
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión Geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos	CO-MH-01	Se considera una afectación leve y temporal, asociada principalmente a la fase de construcción del proyecto. El estudio vial concluye que los efectos sobre la red vial serán menores y manejables	-7,6	Negativo No Significativo (Bajo)
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche	CO-MH-02	El proyecto no utilizará caminos interiores del GHPPI y circulará solo por caminos habilitados en predios privados, lo que minimiza significativamente el impacto	-11,4	Negativo No Significativo (Bajo)
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	CO-MH-03	No se afectará directamente el desarrollo de tradiciones y actividades culturales	-19,8	Negativo No Significativo (Bajo)
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la	OP-MH-01	No se afectará directamente el desarrollo de tradiciones y	-19,8	Negativo No Significativo (Bajo)

		cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo		actividades culturales		

Fuente: XPE Consult.

Observación: Se detalla en el informe la existencia de 14 proyectos, actualmente, en curso en el área de influencia definida para el proyecto. De estos 13 como DIA y el relleno sanitario como EIA. Esto revela una alta carga de proyectos presentes en el sector, el cual ya se ve afectado por los proyectos mencionados, en específico, la crianza de cerdos, relleno sanitario, presencia de carretera y alta actividad forestal. ¡Cómo el titular empatiza con la comunidad, respecto a la gran carga de proyectos existentes que afectan significativamente, a la población? ya que, el Proyecto El Rosal llega al sector para acrecentar las afectaciones.

Dentro del área de influencia en donde estará emplazado el Proyecto Eólico El Rosal, existen varios proyectos aprobados, muchos de ellos ejecutados y otros en proceso de ejecución. ¿Por qué el titular no realizó evaluación de efecto sinérgico y acumulativo de todos los proyectos actuales en la zona de influencia y alrededores? ¿Se compromete a realizar un nuevo estudio al respecto?

Hay que tener en cuenta que en el área de influencia en donde estará emplazado el Parque Eólico El Rosal existen varios proyectos que no se han evaluados de forma simultánea o conjunta, es decir, se han tramitado como proyectos independientes con diferentes estudios de impacto ambiental y otros con distintas declaraciones de impacto ambiental. En cualquier caso, infraestructuras asociadas de cada uno de estos proyectos, aunque se hayan tramitado por separado, tienen efectos acumulados sobre los mismos elementos del paisaje y la biodiversidad. Se solicita realizar estudio de efectos sinérgicos y/o acumulativos de este proyecto con los otros proyectos ya existente en la zona.

Para la evaluación de impactos sinérgicos se deberán considerar los proyectos o actividades que cuenten con calificación ambiental vigente. Dado que no existe una normativa nacional que evalúe el efecto sinérgico del ruido generado por proyectos de parques eólicos en Chile, lo que podría incrementar considerablemente los niveles de ruido producto de la operación de este tipo de proyectos generando un riesgo para la salud de la población. De acuerdo a lo establecido en el último inciso del artículo 11 de la Ley N° 19.300, que establece que "A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que señale el reglamento", se podrá usar aquellas internacionales para la evaluación de dicho efecto. No, obstante el EIA del Parque Eólico El Rosal no efectuó evaluación de impactos sinérgico. Se solicita realizar esta evaluación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto de lo observado, y dado que se refieren a la misma materia, es necesario señalar que los Parques Eólicos más cercanos al proyecto El Rosal, que cuentan con RCA favorable, corresponden al Parque Eólico Monte Redondo, emplazado a 13 km al oeste del Proyecto Parque Eólico El Rosal y al Parque Eólico Peñasco Ventoso, emplazado a 15 km al este del Proyecto del Proyecto Parque Eólico El Rosal, por lo tanto, en el área de influencia del Proyecto en evaluación no se registran otros parques eólicos en calificación u operando.

Ahora, en cuento a la sinergia se indica que en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se presenta la actualización del Capítulo de evaluación de impactos del Proyecto. La metodología de evaluación de impactos propuesta considera la evaluación de la magnitud del impacto, tal como se observa a continuación:

MI: Ci×P×(3×In+2×Ex+Mo+Du+Rv+Re+Si+Pr)

Donde los índices considerados son los siguientes:

Ci: Carácter del impacto.

P: Probabilidad del impacto.

In: Intensidad del impacto.
Ex: Extensión del impacto.
Mo: Momento del impacto.
Du: Persistencia y duración.
Rv: Reversibilidad del impacto.
Re: Recuperabilidad del impacto.
Si: Sinergia del Impacto.
Pr: Periodicidad del Impacto.

Como se observa, la sinergia es un índice que ha sido evaluado para jerarquizar los impactos del Proyecto y se refiere a *la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Este índice contempla también la posible interacción sinérgica negativa de la magnitud del impacto con los efectos esperados del cambio climático*. A continuación, se presenta la valorización del índice:

Tabla. Calificación de la "Sinergia del Impacto"

Rango	Calificación	Descripción
Sinérgico	4	La acción actuando sobre un factor se potencia la manifestación de manera ostensible con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el índice de riesgo previsto del cambio climático es alto o muy alto sobre el componente evaluado.
Moderado	2	La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el índice de riesgo previsto del cambio climático es muy bajo a moderado sobre el componente evaluado.
Sin sinergia	1	La acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el componente evaluado no tiene susceptibilidad de interacción con los efectos del cambio climático.

Fuente: XPE Consult.

En consideración a lo anterior, el Proyecto evaluó los siguientes impactos, analizando para cada uno de ellos si habría o no sinergia con otros proyectos, fueran estos eólicos o no.

Tabla. Impactos evaluados por el Proyecto

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
Medio Físico	**Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos**	**Calidad de Aire**	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones

		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Ecosistemas terrestres		**Suelo (Edafología)**	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas acuáticos continentales		**Calidad del agua**	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
		Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		**Patrimonio Cultural Arqueológico**	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y

		específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	**Visibilidad**	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	**Dimensión geográfica**	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 2.3 de la Adenda.

Ahora bien, respecto del ruido, se destaca que existe el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022), el que señala que para la identificación de un potencial efecto sinérgico asociado a ruido, se debe tener en cuenta el cruce de las áreas de influencia de los proyectos que presenten potenciales impactos sinérgicos asociados a ruido, asociadas a la evaluación de impactos por ruido, referido al efecto descrito en el literal a), del artículo

11, de la Ley N°19.300, riesgo para la salud de la población. Se deben considerar aquellos proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental.

Por su parte, para la evaluación de ruido ambiental generado por un conjunto de proyectos, se utiliza el concepto de "impacto acumulativo", esto considerando que el ruido es aditivo en sí mismo, es decir, que la suma de los impactos por ruido no genera nuevos efectos y el impacto final tiene las mismas características que el impacto que le dio origen. (SEA, 2022).
Debido al impacto acumulativo del ruido, se presenta la siguiente tabla para comprender como es que se realiza la sumatoria de niveles de ruido, de acuerdo con la diferencia de los niveles de 2 fuentes. Así, por ejemplo, una fuente con nivel de ruido 60 dB(A) y otra con un nivel de ruido de 54 dB(A), en conjunto generan un nivel de 61 dB(A), correspondiendo a un incremento de 1 dB(A) en el nivel más alto, debido a la diferencia de 6 dB(A) entre ambas fuentes. De la misma forma, si una fuente se encuentra 10 dB(A) por debajo de otra, en operación conjunta, el nivel de ruido que prevalece es el de la fuente de mayor emisión.

Tabla. Referencia sumatoria de niveles de ruido.

Diferencia dB entre las fuentes	Nivel de ruido que se agrega en dB
0	3.0
1	2.5
2	2.1
3	1.8
4	1.5
5	1.2
6	1.0
7	0.8
8	0.6
9	0.5
10	0.4
>10	0

Fuente: D.T Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población (2022).

De esta manera si el proyecto en evaluación se encuentra 10 dB(A) o más por debajo de la emisión de la suma de los demás proyectos, se podrá establecer que no existe contribución del proyecto a los niveles de ruido en operación sinérgica, descartándose la generación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población.
Adicionalmente, para esta evaluación se consideró la Ley 7/2010, del 18 de noviembre de 2010, de Protección contra la Contaminación Acústica de Aragón, establece entre otros elementos, los objetivos de calidad acústica tanto para áreas urbanizadas como para zonas tranquilas y campo abierto, así como los descriptores y las metodologías de evaluación que deben utilizarse.
No obstante, esta regulación está orientada específicamente a la comunidad de Aragón, es posible utilizarla para evaluar el efecto sinérgico de las emisiones de ruido en proyectos de infraestructura de transporte, maquinaria y equipos, obras de construcción, actividades industriales, comerciales y de servicios, e incluso, actividades deportivo-recreativas y de ocio, lo que debe ser debidamente justificado por el proponente durante el proceso de evaluación.
Para ello deberá, en el contexto la evaluación sinérgica, contemplar los índices de valoración de ruido establecidos por la regulación (Ld, Le y Ln), según corresponda.
De esta forma, los objetivos de calidad acústica para ruido propuestos se resumen en la siguiente Tabla.

Tabla Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

Tipo de área acústica		Índices de ruido[4] dB(A)		
		Ld[5]	Le[6]	[7]Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75		

Fuente: Real Decreto 1367/2007 Anexo II, Tabla A.

Cabe destacar que esta normativa establece como objetivo de calidad acústica aplicable a zonas tranquilas y en campo abierto, mantener los niveles sonoros por debajo de los índices de inmisión de ruido detallados en la Tabla precedente, disminuido en 5 decibeles, con la finalidad de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.

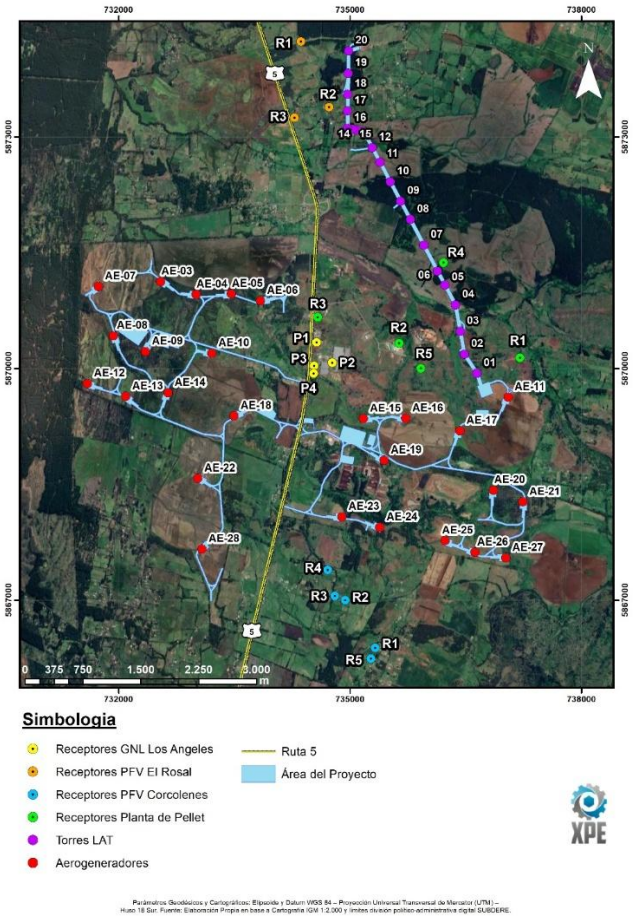
Entonces, considerando lo señalado por el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022), se procedió a realizar la revisión de proyectos aledaños construidos o con RCA favorable, teniendo como resultado 5 proyectos en los alrededores del Parque Eólico el Rosal con potencial efecto sinérgico:

- Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles
- Parque Fotovoltaico los Corcolenes
- Parque Fotovoltaico El Rosal
- Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.
- Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

Se consideró la información presente en el SEIA para cada uno de los proyectos, con tal de verificar los potenciales receptores compartidos y de esta manera poder evaluar el posible efecto sinérgico en cada uno de ellos debido a la operación de los proyectos. Los receptores evaluados corresponden a los receptores considerados en los proyectos señalados, los cuales podrían verse afectados por el aporte energético de la operación del parque eólico, considerando esta, la situación más desfavorable para la evaluación del efecto sinérgico.

Los receptores de cada Proyecto se presentan en la siguiente Figura:

Figura. Receptores efecto sinérgico ruido proyectos con RCA



Fuente: XPE Consult.

A continuación, se presenta la evaluación de efectos sinérgicos para cada uno de los Proyectos mencionados.
Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Ampliación Planta GE [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
E1	41	33	8	0,6	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P1	40	34	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P2	40	40	0	3,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

P3	40	37	3	1,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.15.1 de la Adenda, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles ", se produce efecto sinérgico en los receptores del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico los Corcolenes

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico Los Corcolenes.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado PF Los Corcolenes [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	35	17	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	38	31	7	0,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	38	25	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	41	18	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	35	15	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.15.1 de la Adenda, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico Los Corcolenes ", se produce efecto sinérgico en el receptor R2 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico El Rosal

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico El Rosal

Receptor del	Nivel proyectado Parque	Nivel proyectado PFV El	Diferencia aritmética	Nivel de ruido a	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido	Evaluación

proyecto	Eólico El Rosal [dB(A)]	Rosal [dB(A)]	entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	agregar [dB(A)]		[dB(A)]	
R1	27	48	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	30	39	9	0,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	32	42	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.15.1 de la Adenda, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico El Rosal ", se produce efecto sinérgico en los receptores R2 y R3 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Planta de Pellet [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	41	42	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	39	49	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	40	39	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	34	45	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	41	47	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.15.1 de la Adenda, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda. ", se produce efecto sinérgico en los receptores R1, R2, R3 y R5 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

De acuerdo con la información presente en la ADENDA[15] del proyecto "Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV", se señala lo siguiente:

"2. El titular deberá incluir una modelación de emisiones de ruido para las etapas de operación y cierre o abandono del proyecto, cuyos resultados y análisis deberán ser incorporados a la justificación al literal b) del artículo 5 del RSEIA.

R: De acuerdo a lo señalado en la respuesta a la pregunta 20 del literal I de esta adenda, el Proyecto no considera y no requiere de y transformadores, fuentes de generación habitual de ruido en S/E. Al tratarse de una S/E seccionadora no requiere de estos equipos u otros que emitan ruido durante la etapa de operación. Lo anterior sumado a que será operada en forma remota y que las mantenciones se realizarán dos veces al año, un día cada uno, en esta etapa no se generarán ruido producto de obras o actividades, razón por la que no existe riesgo para los recursos renovables que existen en el área de influencia del Proyecto."

Por ende, se puede desestimar la evaluación del efecto sinérgico con los receptores del proyecto Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV debido a que no hay información respecto a ruido.

Observación:

El Proyecto Parque Eólico El Rosal, se emplazará muy cerca de un Vertedero Sanitario, lo que se contrapone con la finalidad de un proyecto de energía renovable. Es por este motivo que, específicamente, este proyecto, se considera incompatible; además, porque el sector ya está declarado como Zona Saturada y este proyecto acrecentará el impacto negativo sobre quienes habitan en el sector; ya que, todos los vecinos son denominados como "Receptores Sensibles Cercanos", lo que queda demostrado, a priori, la gran afectación a la comunidad circundante. Estas afectaciones serán de alto impacto; esto porque el proyecto tendrá una proyección de 30 años. ¿El titular estando consciente de esta situación, por qué no desiste de este proyecto? o en su defecto ¿El SEA, podría emitir una recomendación desfavorable del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Durante la evaluación ambiental del proyecto se tuvo conocimiento y consideración de la existencia del Relleno Sanitario Los Ángeles, este corresponde a un proyecto calificado ambientalmente favorable por la RCA N°252/2002. De acuerdo a esta resolución las actividades del relleno corresponden a:

- Recepción y control visual de la carga
- Tránsito de camiones que transportan los residuos hasta el Relleno Sanitario.
- Pesaje de los volúmenes y registro automático de los residuos sólidos domiciliarios
- Descarga de residuos en los sectores asignados
- Compactación de los residuos en capas
- Cobertura diaria de los residuos depositados
- Quema centralizada del biogás
- Captación gravitacional y tratamiento de los líquidos percolados
- Administración, planificación, control de las variables ambientales y mantención de las instalaciones

Todas estas actividades se desarrollan en una superficie de 30 ha, de las cuales 18 ha aproximadas corresponden a la zona de disposición de residuos.

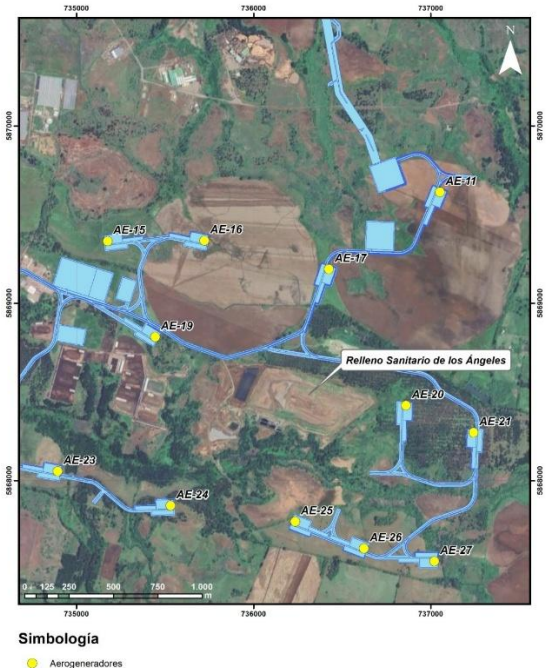
En este punto, es importante señalar que la RCA N°252/2002 estipula que el relleno sanitario no debe extraer material de cobertura en el extremo norponiente del área y de la quebrada ubicada al sur de su ubicación, la que es identificada como "quebrada los Patos" pero que de acuerdo a la carta IGM 1:25.000 corresponde al "Estero

[15] Obtenida de https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2142592471

el Acacio". Además, de acuerdo a la RCA señalada, el relleno sanitario no efectúa la extracción de aguas o intercepción de cuerpos naturales de agua, ni la descarga de efluentes hacia ellos.
Respecto al Proyecto el Rosal primero es necesario indicar que en las inmediaciones del Relleno Sanitario las obras que se construirán serán la siguientes:

- Cinco (5) aerogeneradores, con sus respectivas plataformas y fundaciones (AE-25, AE-26, AE-27, AE-20 y AE-21, identificados como los más cercanos al relleno).
- Caminos internos
- Red eléctrica de media tensión del 33 Kv (soterrada)

Figura. Relleno Sanitario y obras del PE El Rosal



Fuente: XPE Consult.
Todas estas obras se construirán fuera de las 30 ha asociadas al relleno sanitario, por lo tanto, no existen obras del Parque Eólico que se dispongan "encima" de dicho Proyecto.
En cuanto a los impactos, a continuación, se señalan los componentes sobre los que la operación del relleno sanitario y construcción del Parque Eólico podrían generar efectos:

a) La calidad y cantidad de agua superficial y subterránea; Cantidad y calidad de agua superficial:
Tal como fue señalado en el **Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria** correspondiente al PAS 156, el Proyecto contempla 19 ejecuciones de intervenciones de cauce. Los trabajos y obras proyectadas en cauces naturales se realizarán en un periodo máximo de dos meses, de acuerdo a cronograma del Proyecto. Las aguas serán conducidas sin interrumpir el escurrimiento en el cauce, pero se facilitará abrir un frente de trabajo en seco para la construcción de las soluciones de cruce consideradas. Adicionalmente, el PAS 156 contiene medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, algunas correspondientes a: no realizar hormigonado ante alertas de crecidas, realizar capacitación a los trabajadores en forma previa al inicio de la construcción, el manejo de residuos se realizará alejado del cauce más cercano, se evitará derrame de sustancias como aceites, petróleo, gasolina, entre otros. A pesar de lo anterior, se considera un plan de monitoreo que permita verificar la mantención de la calidad de agua durante la etapa de construcción.
De acuerdo a los antecedentes expuestos, y considerando la operación actual del relleno sanitario, no se generará afectación a la calidad de las aguas superficiales. En cuanto a la cantidad de agua, el método de construcción de los atraviesos permitirá la continuidad del cauce, por lo que no habrá una merma en su disponibilidad.
En cuanto a las aguas subterráneas la obra del Proyecto que requiere mayor profundidad y que podría tener interacción con las aguas subterráneas, es la fundación de cada aerogenerador, la que estará alrededor de los 4 metros. Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se

podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Sólo en aquellas fundaciones que sea estrictamente necesario (durante su excavación y antes del hormigonado) y exista presencia de agua al interior de la excavación se realizarán actividades de agotamiento restringidas al área de excavación para mantener el terreno seco y en condiciones de trabajo. Esta actividad tendrá lugar puntualmente en la fase de construcción, y posteriormente, la fundación misma actuará como un sello que no permitirá el flujo de agua hacia la superficie de la excavación, por lo que las aguas recuperan su nivel original. Entonces, considerando la probabilidad de afloramiento de aguas durante la construcción de fundaciones, se efectuaron análisis TCLP[16] inorgánico e inorgánico en puntos cercanos al relleno sanitario, con el fin de determinar la presencia de algún contaminante preexistente en el área. Los resultados de los test TCLP orgánico e inorgánico en los puntos de toma de muestras arrojan resultados bajo la norma para todos los constituyentes medidos, tal como se muestra en las siguientes tablas y en los resultados de laboratorio adjuntos en el **Anexo 5.3 de la Adenda**.
Por lo tanto, las excavaciones que se requieran realizar no generarán afloramiento o lixiviación de contaminantes que pudieran generar algún efecto en la calidad de aguas subterráneas. Además, para la construcción de las fundaciones se dará prioridad a la instalación del hormigón de limpieza que actuará como un sellante, el cual es un material inerte que no interaccionará con las aguas subterráneas, descartándose el uso de productos químicos en la actividad que pudiesen afectar su calidad.
Respecto a las aguas subterráneas, es posible señalar que en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

- El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

De acuerdo a los antecedentes expuestos, y considerando la operación actual del relleno sanitario, no se generará afectación a la calidad de las aguas subterráneas. En cuanto a la cantidad de agua, el método de construcción de los atraviesos permitirá un retorno en los niveles de agua, por lo que no habrá una merma en su disponibilidad

b) que la operación de las aspas pudiese influir en la calidad y velocidad del aire

En cuando a la operación de un aerogenerador, es el viento el que hace girar las palas que están diseñadas para captar la energía. Las palas del rotor capturan el viento y transmiten su potencia, operando entre 7 a 12 vueltas por minuto.

Para que un aerogenerador pueda operar, requiere de una velocidad mínima del viento de 3,5 m/s y proporcionan la máxima potencia con unos 11 m/s. Con vientos muy fuertes, por sobre los 25 m/s las palas se colocan en bandera y el aerogenerador se frena para evitar tensiones excesivas. Por lo tanto, es el aerogenerador el que requiere del viento para poder operar, es decir, es el aerogenerador el que se mueve con el viento; toma la velocidad disponible del viento para poder girar.
Dado que un aerogenerador produce energía a partir de la energía del viento, el viento que abandona la turbina tiene un contenido energético menor que el que llega a la turbina. Un aerogenerador siempre va a crear un abrigo en la dirección a favor del viento. Este efecto se denomina “efecto estela”, el que, en efecto, crea una estela o una larga cola de viento turbulenta y desacelerada, si se compara con el viento que llega al aerogenerador[17].

[16] Análisis químico, que permite saber la concentración de metales lixiviados de una muestra de residuos

[17] M. Magnusson, Near-wake behaviour of wind turbines, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Volume 80, Issues 1–2,1999,Pages 147-167

Por lo tanto, es posible establecer que la operación de las aspas o palas puede influir en la velocidad del aire, pero volviéndola más lenta.
En cuanto a la calidad del aire, la operación de un aerogenerador no requiere de ningún proceso de combustión, se trata de una energía con unas bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los principales culpables del calentamiento global.

c) en el aumento de olores aguas abajo del viento
Como se señaló anteriormente, las turbinas eólicas extraen la energía del viento para producir electricidad; por lo tanto, el viento que sale de la turbina tiene un contenido energético menor que el viento que sale de la turbina. Como consecuencia, el viento que sale de la turbina tiene una velocidad reducida y es turbulento; este viento que sale de la turbina se le denomina "estela". A medida que el flujo de viento avanza más hacia abajo, esta estela comenzará a extenderse y gradualmente volverá a las condiciones de corriente libre. En este sentido "aguas abajo" o detrás de un aerogenerador, la velocidad del viento desacelera, por lo que el transporte de olores que pudiesen preexistir en el sector no se intensificará a causa de la operación del parque.

d) el comportamiento de las aves que rondan todo el día y la noche en los alrededores del relleno sanitario.
Con respecto a este punto y a otras consultas de la autoridad, se realizó una campaña adicional de tránsito aéreo en primavera de 2023 con los cuales fue posible robustecer la caracterización realizada y así también dar mayor certeza a la evaluación de impacto asociada.
Para esta campaña adicional se definieron 14 puntos de monitoreo, realizando un trabajo en horario de mañana y tarde (3 horas en cada bloque). Cada punto de observación fue fijado en sectores con adecuada visibilidad, estableciendo como mínimo una visibilidad de un 75% en el plano horizontal, donde se puede alcanzar un radio de hasta 500 m de observación para las aves de interés. Estos puntos de muestreo se definieron previamente en gabinete considerando las especies potenciales a encontrar, la presencia de cuerpos de agua en el área de influencia y alrededores y también los tipos de ambientes existentes. El estudio de tránsito aéreo se presenta en el **Anexo 4.4 de la Adenda**.
Con la información obtenida durante la campaña de primavera de 2023 se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.
Si se analiza la frecuencia por especie en todo el Proyecto, se aprecia que la especie más frecuente es Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), con 414,83 individuos/hora, estando presente en 13 de las 14 estaciones de muestreo.
Considerando todo lo anteriormente descrito (riesgos de colisión/electrocución, alturas y direcciones de vuelo) se modeló la frecuencia de observación de especies nativas sensibles a colisión y electrocución para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 20 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del área de influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector.
De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado efectivamente a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.

Toda la información y análisis previamente descrito fue utilizado para actualizar la evaluación de impacto asociada a la avifauna, específicamente los impactos "OP-FAU-1: Pérdida de Fauna por Colisión de Aves con aerogeneradores" y "OP-FAU-03: Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de transmisión eléctrica", donde ambos impactos concluyen en Negativos No Significativos, tal como se observa en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional asociado a la actualización de la Evaluación de Impacto

Observación: La identificación de las fuentes de emisión de un proyecto y la cuantificación de sus emisiones forman parte de la descripción del proyecto en un EIA. A partir de dicha descripción es posible realizar una primera identificación de impactos potenciales. Por ejemplo, si el proyecto emite material particulado (MP), un impacto del proyecto sería "aumento de las concentraciones ambientales de MP", lo que a su vez, y dependiendo del área de influencia, podría ocasionar impactos sobre la salud de la población, biota, suelo, entre otros. Es por esto que la identificación o listado de impactos potenciales se complementa a partir de información adecuada de la descripción general o detallada del área de influencia. ¿Cómo acredita el titular que no habrá aumento de las concentraciones ambientales de MP, en consideración; que el proyecto Eólico El Rosal se emplazará en una comuna declarada saturada ambientalmente por MP y porque, además, ¿existirán aerogeneradores a 200 metros de un relleno sanitario? No existe estudio de los posibles impactos sinérgicos y/o acumulativos de este proyecto con los otros proyectos ya existente en la zona ¿Por qué el titular no realizó evaluación del efecto sinérgico y/o acumulaticos?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Con la finalidad de evaluar si en el área de estudio existen otros proyectos aprobados ambientalmente, que generen aportes sobre receptores cercanos al Parque Eólico, y que en la actualidad no estén siendo registrado por las estaciones de calidad del aire del área de estudio, en base a la recomendaciones de la nueva guía de modelación, se revisaron los registro del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y del Sistema Nacional de información de Fiscalización Ambiental (SNIFA) y se evaluaron los proyecto los ubicados a menos de 12 kilómetros del área de estudio, aprobados en los últimos 5 años, en donde se observó que ninguno presenta modelaciones atmosféricas de calidad del aire con receptores definidos en el área de estudio, razón por la que no es posible incorporarlos en el modelo del Proyecto Parque Eólico El Rosal. Los proyectos evaluados corresponden a los que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla. Proyectos cercanos al área de estudio

Nombre	Comunas	Tipología	Titular	Fecha calificación	Sector productivo	Lat.	Long.
Planta de Pellet de Madera. Eco Indef Ltda	Los Ángeles	m3	Asesorías Eco Indef Ltda	24-2-20	Forestal	-37,284	-72,339
Regularización Plantel Lechero y Engorda Fundo Los Varones - Agropecuaria Los Varones Limitada	Los Ángeles	l3	Agropecuaria Los Varones Ltda.	17-4-23	Agropecuario	-37,361	-72,222
Mejora Ambiental en Generación de Energía Térmica	Los Ángeles	h2	ENERGÍAS INDUSTRIALES S.A.	16-8-21	Instalaciones fabriles	-37,395	-72,351
Modernización y ampliación de Planta Remanufactura Los Ángeles	Los Ángeles	m3	CMPC Maderas SpA	15-5-23	Forestal	-37,338	-72,378

Nombre	Comunas	Tipología	Titular	Fecha calificación	Sector productivo	Lat.	Long.
Modificación del sistema de compostaje y su aplicación - Agrícola Mollendo S.A.	Los Ángeles	l3	AGRICOLA MOLLENDO S.A.	7-1-19	Agropecuario	-37,236	-72,332
Parque Fotovoltaico Campanario	Yungay	c	MVC SOLAR 60 SpA	22-2-22	Energía	-37,134	-72,207
PARQUE FOTOVOLTAICO CORCOLENES	Los Ángeles	c	MVC Solar 27 SpA	16-3-20	Energía	-37,315	-72,349
Parque Fotovoltaico El Rosal	Los Ángeles	c	MVC SOLAR 12 SpA	4-4-22	Energía	-37,254	-72,355
Parque Fotovoltaico Laja	Laja	c	Andina Solar 10 SPA	5-5-20	Energía	-37,283	-72,645
Parque Fotovoltaico Maquehue	Los Ángeles	c	LUZ DE SOL 1 SPA	5-10-20	Energía	-37,237	-72,326
Proyecto extracción de arena de pozo lastrero, fundo Santa Gregoria	Los Ángeles	i5	José Arner Ríos Rodríguez	5-12-22	Minería	-37,388	-72,442
Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV	Los Ángeles	b2	EDELNOR Transmisión S.A.	29-4-19	Energía	-37,249	-72,349
Sustitución del Sistema de Descarga de Efluentes de la Central Termoeléctrica Laja	Cabrero	o7	AES GENER S.A	9-8-21	Saneamiento Ambiental	-37,167	-72,408

Fuente: XPE Consult

No obstante, lo anterior, es necesario señalar que en virtud de los ajustes al layout del Proyecto, los que constituyen finalmente una disminución en la superficie de intervención (ver Acápite Introductorio de la Adenda), se ha actualizado el inventario de emisiones del Proyecto para todas las fases cuyo resumen se presenta en las siguientes tablas y el detalle en el Anexo 4.16 de la Adenda.

Tabla. Actualización inventario de emisiones del Proyecto

Fase	**Emisiones anuales [t]**							
	MP10	**MP2,5**	**MPS**	**NOx**	**NH3**	**CO**	**COV**	**SO2**
Construcción año 1	13,84	6,88	47,45	66,3	0,000	21,72	4,47	1,97
Construcción año 2	8,63	4,29	25,3	57,57	0,000	17,24	3,89	1,97
Operación	0,133	0,032	0,659	0,064	0,000	0,022	0,002	0,00
Cierre	4,94	2,03	17,1	14,5	0,000	7,73	1,71	0,87

Fuente: XPE Consult.

A partir de los valores obtenidos del inventario de emisiones (ver Tabla 80), se concluye que el proyecto superará los límites establecidos en el artículo 48 del PDA de Los Ángeles, correspondiente a 1 t/año de MP, por tanto, se establece que el proyecto deberá compensar sus emisiones de MP10 y MP2,5 para el año 1 y 2 de la fase de construcción y para el año 1 de la fase de cierre en un 120%.

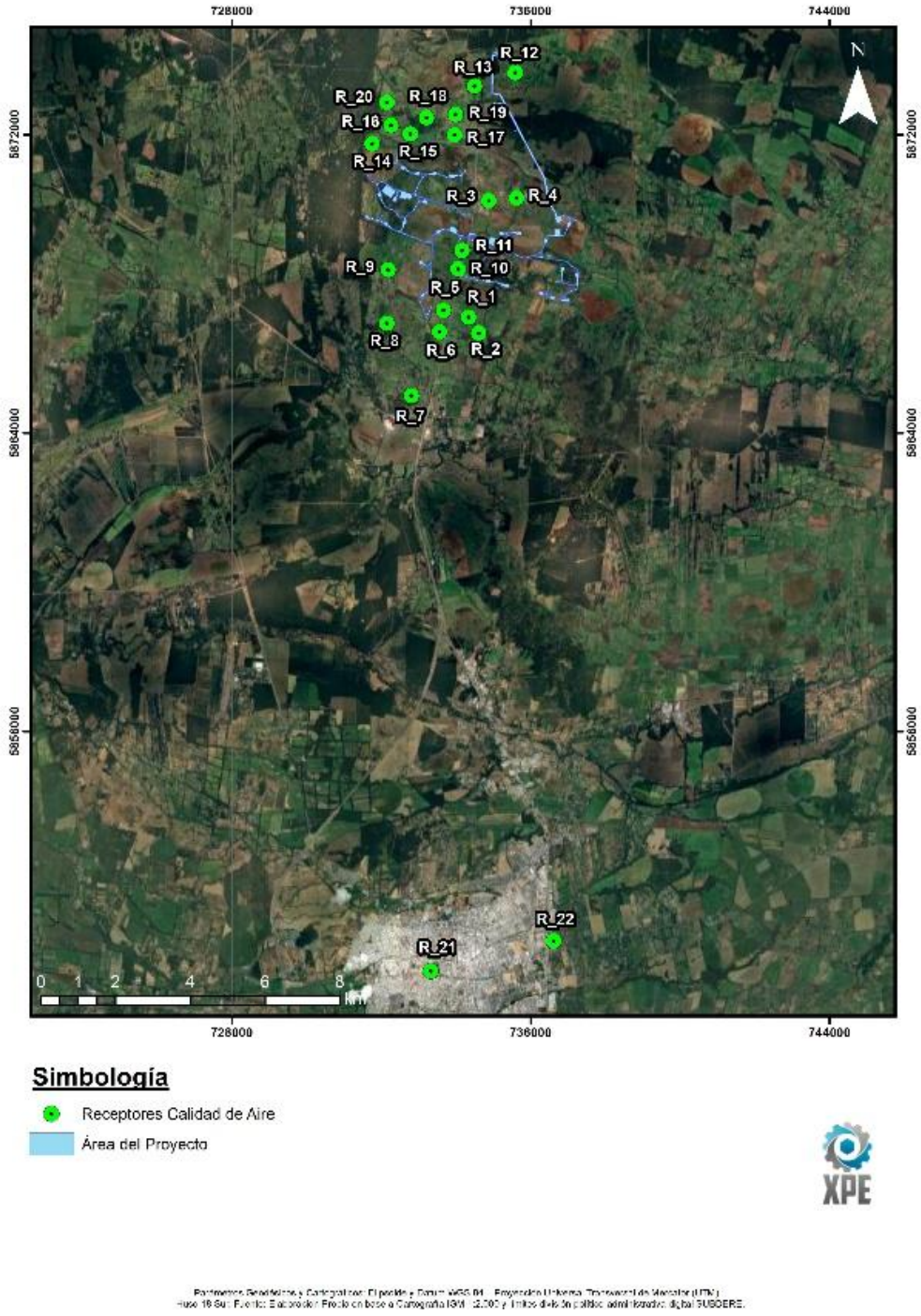
Considerando lo anterior, y en relación al análisis de significancia y la condición de riesgo pre-existente en la comuna de los Ángeles que corresponde a una zona saturada por material particulado respirable MP10 y por Material Particulado fino respirable MP2,5 y a fin de evaluar si se presentarán impactos significativos, se ha considerado en el análisis el documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5”, el cual tiene por objetivo entregar criterios de evaluación ambiental para aquellas zonas en las cuales existe una superación

de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes de material particulado respirable MP10 y de material particulado fino respirable MP2,5.
Para tales efectos se ha realizado una modelación de emisiones teniendo en cuenta los requerimientos o recomendaciones de la "Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA, 2023" desarrollada por el Servicio de Evaluación Ambiental ("guía de modelación"). Para ello, se utilizó el sistema de modelación atmosférica denominado "WRF - CALPUFF", definido por la agencia EPA como el sistema de referencia para simular la dispersión de contaminantes provenientes de instalaciones industriales ubicadas en terrenos complejos.
La ubicación, descripción e ID de los receptores discretos a considerar se presenta a continuación en la siguiente tabla, y posteriormente se presenta una figura, en donde se puede observar su ubicación respecto de las fuentes del proyecto:

Tabla 2. Receptores de interés

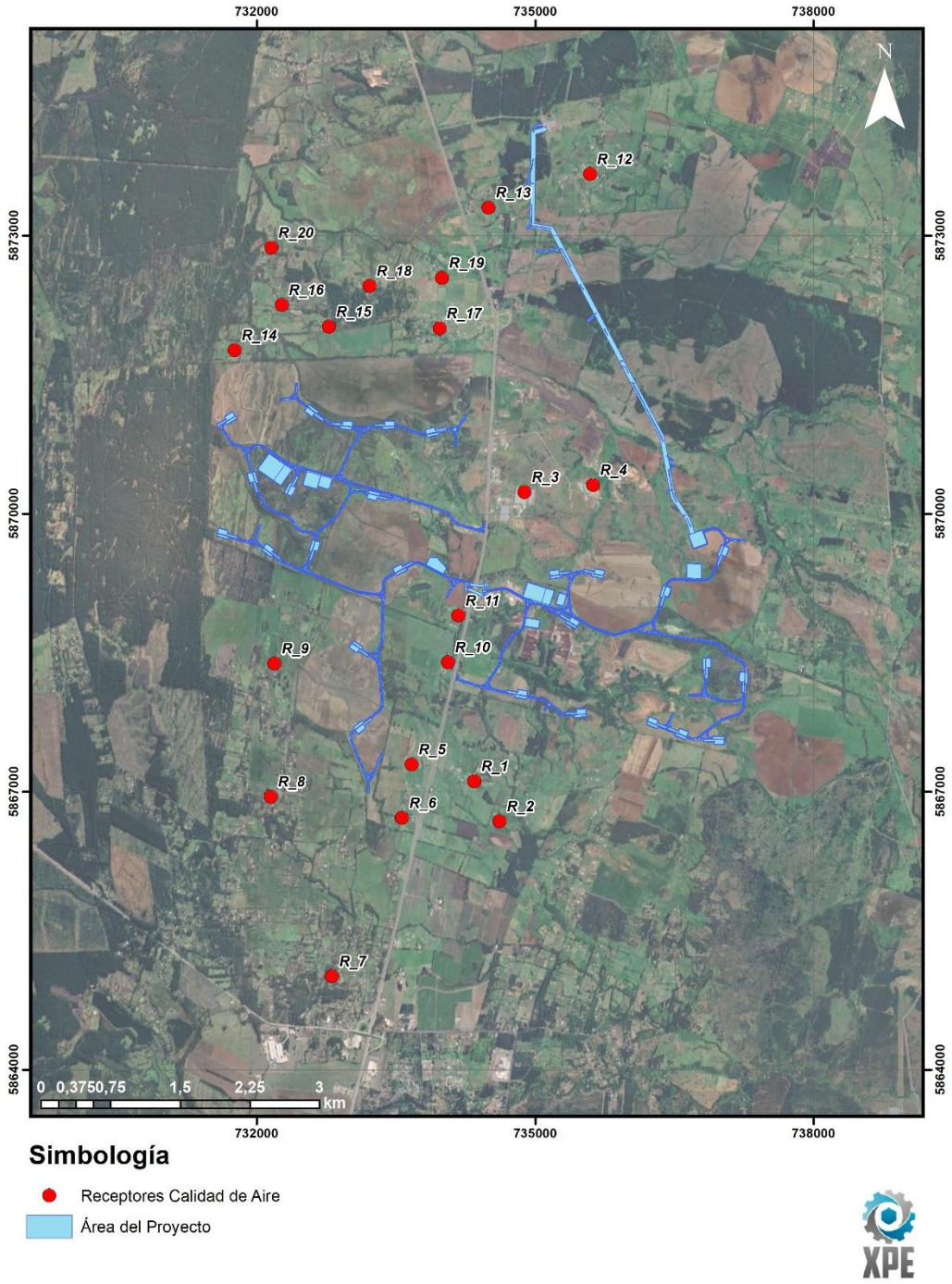
ID	**Receptores**	**LCC**		**UTM WGS84 Huso 18S**	
		Este [m]	Norte [m]	Este [m]	Norte [m]
R_1	Los Crisoles	-139	-3.564	734.345	5.867.113
R_2	Los Crisoles	147	-3.990	734.619	5.866.679
R_3	Laguna Verde	315	-432	734.887	5.870.232
R_4	Laguna Verde	1.051	-336	735.625	5.870.307
R_5	Los Guanacos	-818	-3.401	733.671	5.867.295
R_6	Los Guanacos	-905	-3.982	733.567	5.866.716
R_7	La Mona	-1.611	-5.711	732.813	5.865.007
R_8	Peñaflor	-2.326	-3.793	732.152	5.866.945
R_9	Peñaflor	-2.326	-2.356	732.192	5.868.382
R_10	Los Patos	-457	-2.289	734.063	5.868.396
R_11	Los Patos	-359	-1.784	734.175	5.868.899
R_12	El Rosal/Maquehua	925	3.017	735.593	5.873.663
R_13	El Rosal/Maquehua	-158	2.626	734.499	5.873.302
R_14	Villa Alegre	-2.849	1.009	731.763	5.871.761
R_15	Villa Alegre	-1.840	1.294	732.780	5.872.018
R_16	Villa Alegre	-2.356	1.516	732.271	5.872.254
R_17	Villa Alegre	-650	1.310	733.971	5.872.000
R_18	El Sauce	-1.416	1.742	733.217	5.872.454
R_19	El Sauce	-639	1.854	733.997	5.872.544
R_20	El Sauce	-2.486	2.128	732.158	5.872.870
R_21	Estación 21 de mayo	-661	-21.108	733.331	5.849.585
R_22	Estación Los Ángeles Oriente	2.605	-20.209	736.622	5.850.392

Figura. Ubicación de los receptores del Proyecto



Fuente: XPE Consult

Figura. Acercamientos receptores cercanos al Proyecto



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Fuente: XPE Consult

Los resultados de la modelación del Proyecto, (adjuntos en el Anexo 4.17 de la Adenda (Modelación de emisiones) para los contaminantes MP10 y MP2,5 indican que estos no sobrepasan los siguientes límites establecidos en el documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5":

Tabla 3. Valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y M2,5 sobre receptores humanos en un período igual o mayor a 3 años en zonas que sobrepasen el valor de la norma

Contaminante	**Período**	**Incremento Concentración (µg/m3)**
MP 10	24 horas	5,00
	Anual	1,00
MP 2,5	24 horas	1,71
	Anual	0,33

Fuente: Tabla 1 del Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5.

A continuación, se presentan los resultados de la modelación del proyecto, lo que considera que el Proyecto solo operará con una planta de hormigón a la vez (no funcionarán las dos plantas de hormigón en paralelo:

Los resultados de dicha modelación de material particulado para el Proyecto se presentan en las siguientes tablas y se comparan los valores establecidos en la siguiente Tabla.

Tabla. Aportes proyecto MP10 promedio anual

ID	Receptor	MP10 Promedio anual [ug/m³]					Aporte máximo (Guía de aporte en zonas saturadas	Cumple
		Construcción	PH1	PH2	C+PH1	C+PH2		
R_1	R1 Los Crisoles	0,16	0,00	0,01	0,16	0,17	1	✓
R_2	R2 Los Crisoles	0,12	0,00	0,01	0,12	0,13	1	✓
R_3	R20 Laguna Verde	0,42	0,00	0,05	0,42	0,47	1	✓
R_4	R21 Laguna Verde	0,35	0,00	0,04	0,36	0,39	1	✓
R_5	R3 Los Guanacos	0,23	0,00	0,01	0,23	0,24	1	✓
R_6	R4 Los Guanacos	0,31	0,00	0,01	0,31	0,32	1	✓
R_7	R5 La Mona	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	1	✓
R_8	R6 Peñaflor	0,09	0,01	0,00	0,10	0,09	1	✓
R_9	R7 Peñaflor	0,18	0,02	0,00	0,21	0,19	1	✓
R_10	R8 Los Patos	0,29	0,00	0,02	0,30	0,31	1	✓
R_11	R9 Los Patos	0,53	0,01	0,02	0,54	0,56	1	✓
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	0,19	0,00	0,01	0,19	0,20	1	✓
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	0,22	0,00	0,01	0,23	0,23	1	✓
R_14	R12 Villa Alegre	0,33	0,02	0,00	0,35	0,33	1	✓
R_15	R13 Villa Alegre	0,38	0,04	0,00	0,42	0,38	1	✓
R_16	R14 Villa Alegre	0,32	0,09	0,00	0,42	0,33	1	✓
R_17	R15 Villa Alegre	0,21	0,01	0,01	0,22	0,21	1	✓
R_18	R16 El Sauce	0,22	0,02	0,00	0,24	0,23	1	✓
R_19	R17 El Sauce	0,18	0,01	0,01	0,18	0,18	1	✓

ID	Receptor	MP10 Promedio anual [ug/m³]					Aporte máximo (Guía de aporte en zonas saturadas	Cumple
		Construcción	PH1	PH2	C+PH1	C+PH2		
R_20	R18 El Sauce	0,20	0,05	0,00	0,25	0,20	1	✓
R_21	Estación 21 de mayo (875)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	✓
R_22	Estación Los Ángeles Oriente (874)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	✓

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Aportes proyecto MP10 P98 Diario

ID	**Receptor**	**MP10 P98 Diario [ug/m³]**					**Aporte máximo (Guía de aporte en zonas saturadas**	**Cumple**
		Construcción	PH1	PH2	C+PH1	C+PH2		
R_1	R1 Los Crisoles	0,63	0,02	0,07	0,65	0,70	5	✓
R_2	R2 Los Crisoles	0,49	0,01	0,03	0,50	0,52	5	✓
R_3	R20 Laguna Verde	1,61	0,04	0,39	1,65	1,99	5	✓
R_4	R21 Laguna Verde	1,32	0,03	0,29	1,35	1,61	5	✓
R_5	R3 Los Guanacos	0,90	0,02	0,10	0,92	1,00	5	✓
R_6	R4 Los Guanacos	0,98	0,02	0,06	1,01	1,04	5	✓
R_7	R5 La Mona	0,18	0,01	0,02	0,19	0,20	5	✓
R_8	R6 Peñaflor	0,38	0,06	0,04	0,44	0,42	5	✓
R_9	R7 Peñaflor	0,92	0,15	0,03	1,08	0,95	5	✓
R_10	R8 Los Patos	1,19	0,03	0,18	1,22	1,37	5	✓
R_11	R9 Los Patos	2,36	0,04	0,25	2,40	2,61	5	✓
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	0,73	0,01	0,07	0,75	0,80	5	✓
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	0,72	0,03	0,06	0,75	0,78	5	✓
R_14	R12 Villa Alegre	1,21	0,23	0,01	1,44	1,23	5	✓
R_15	R13 Villa Alegre	1,25	0,25	0,01	1,51	1,27	5	✓
R_16	R14 Villa Alegre	1,06	0,35	0,01	1,40	1,07	5	✓
R_17	R15 Villa Alegre	0,73	0,05	0,05	0,77	0,78	5	✓
R_18	R16 Butalelbún	0,80	0,12	0,03	0,92	0,82	5	✓
R_19	R17 Butalelbún	0,55	0,06	0,06	0,61	0,61	5	✓
R_20	R18 Butalelbún	0,69	0,23	0,01	0,92	0,70	5	✓
R_21	Estación 21 de mayo (875)	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5	✓

R_22	Estación Los Ángeles Oriente (874)	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5	✓

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Aportes proyecto MP2,5 Promedio anual

ID	**Receptor**	**MP2,5 Promedio anual [ug/m³]**					**Aporte máximo (Guía de aporte en zonas saturadas**	**Cumple**
		Construcción	PH1	PH2	C+PH1	C+PH2		
R_1	R1 Los Crisoles	0,07	0,00	0,01	0,07	0,07	0,3	✓
R_2	R2 Los Crisoles	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,3	✓
R_3	R20 Laguna Verde	0,24	0,00	0,04	0,24	0,28	0,3	✓
R_4	R21 Laguna Verde	0,21	0,00	0,03	0,21	0,24	0,3	✓
R_5	R3 Los Guanacos	0,09	0,00	0,01	0,10	0,10	0,3	✓
R_6	R4 Los Guanacos	0,10	0,00	0,01	0,10	0,11	0,3	✓
R_7	R5 La Mona	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	0,3	✓
R_8	R6 Peñaflor	0,04	0,01	0,00	0,05	0,05	0,3	✓
R_9	R7 Peñaflor	0,10	0,02	0,00	0,13	0,11	0,3	✓
R_10	R8 Los Patos	0,14	0,00	0,02	0,15	0,16	0,3	✓
R_11	R9 Los Patos	0,29	0,01	0,02	0,29	0,31	0,3	✓
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	0,11	0,00	0,01	0,11	0,12	0,3	✓
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	0,10	0,00	0,01	0,11	0,11	0,3	✓
R_14	R12 Villa Alegre	0,20	0,02	0,00	0,22	0,20	0,3	✓
R_15	R13 Villa Alegre	0,22	0,04	0,00	0,25	0,22	0,3	✓
R_16	R14 Villa Alegre	0,19	0,07	0,00	0,27	0,19	0,3	✓
R_17	R15 Villa Alegre	0,11	0,01	0,00	0,12	0,12	0,3	✓
R_18	R16 El Sauce	0,12	0,01	0,00	0,13	0,12	0,3	✓
R_19	R17 El Sauce	0,09	0,01	0,00	0,09	0,09	0,3	✓
R_20	R18 El Sauce	0,12	0,04	0,00	0,15	0,12	0,3	✓
R_21	Estación 21 de mayo (875)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,3	✓
R_22	Estación Los Ángeles Oriente (874)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,3	✓

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Aportes proyecto MP2,5 P98

ID	**Receptor**	**MP2,5 P98 [ug/m³]**					**Aporte máximo (Guía de**	**Cumple**
		Construcción	PH1	PH2	C+PH1	C+PH2		

							aporte en zonas saturadas	
R_1	R1 Los Crisoles	0,28	0,01	0,06	0,30	0,34	1,7	✓
R_2	R2 Los Crisoles	0,22	0,01	0,03	0,23	0,25	1,7	✓
R_3	R20 Laguna Verde	0,94	0,04	0,33	0,98	1,27	1,7	✓
R_4	R21 Laguna Verde	0,81	0,02	0,23	0,83	1,04	1,7	✓
R_5	R3 Los Guanacos	0,41	0,02	0,09	0,43	0,50	1,7	✓
R_6	R4 Los Guanacos	0,34	0,02	0,05	0,37	0,40	1,7	✓
R_7	R5 La Mona	0,08	0,01	0,02	0,09	0,10	1,7	✓
R_8	R6 Peñaflor	0,21	0,06	0,04	0,27	0,25	1,7	✓
R_9	R7 Peñaflor	0,54	0,13	0,03	0,68	0,57	1,7	✓
R_10	R8 Los Patos	0,65	0,03	0,16	0,67	0,80	1,7	✓
R_11	R9 Los Patos	1,36	0,04	0,21	1,40	1,57	1,7	✓
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	0,44	0,01	0,06	0,46	0,50	1,7	✓
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	0,39	0,03	0,06	0,42	0,44	1,7	✓
R_14	R12 Villa Alegre	0,75	0,20	0,01	0,95	0,76	1,7	✓
R_15	R13 Villa Alegre	0,74	0,21	0,01	0,95	0,76	1,7	✓
R_16	R14 Villa Alegre	0,64	0,30	0,01	0,94	0,65	1,7	✓
R_17	R15 Villa Alegre	0,39	0,04	0,05	0,43	0,44	1,7	✓
R_18	R16 El Sauce	0,46	0,10	0,03	0,57	0,49	1,7	✓
R_19	R17 El Sauce	0,29	0,05	0,05	0,34	0,34	1,7	✓
R_20	R18 El Sauce	0,41	0,20	0,01	0,61	0,42	1,7	✓
R_21	Estación 21 de mayo (875)	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,7	✓
R_22	Estación Los Ángeles Oriente (874)	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,7	✓

En base a lo anterior, es posible establecer que las emisiones atmosféricas de material particulado respirable asociadas por el Proyecto efectos significativos para la salud de la población confor

Observación: Según observaciones presentadas por el Gobierno regional del Biobío existirán aerogeneradores a 200 metros del vertedero Laguna Verde, por lo que al romper y perforar el suelo para hacer las fundaciones se contaminará el agua subterránea ¿Cómo acredita, el titular, que la instalación de estos aerogeneradores y torres de alta tensión muy cerca del relleno sanitario no contaminarán aún más el agua del sector y que con el movimiento de las aspas no contaminará el aire con metales y otras partículas?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En cuanto a las aguas subterráneas la obra del Proyecto que requiere mayor profundidad y que podría tener interacción con las aguas subterráneas, es la fundación de cada aerogenerador, la que estará alrededor de los 4 metros (ver **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria). Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Sólo en aquellas fundaciones que sea estrictamente necesario (durante su excavación y antes del hormigonado) y exista presencia de agua al interior de la excavación se realizarán actividades de agotamiento restringidas al área de excavación para mantener el terreno seco y en condiciones de trabajo. Esta actividad tendrá lugar puntualmente en la fase de construcción, y posteriormente, la fundación misma actuará como un sello que no permitirá el flujo de agua hacia la superficie de la excavación, por lo que las aguas recuperan su nivel original. Entonces, considerando la probabilidad de afloramiento de aguas durante la construcción de fundaciones, se efectuaron análisis TCLP21 inorgánico e inorgánico en puntos cercanos al relleno sanitario, con el fin de determinar la presencia de algún contaminante preexistente en el área. Los resultados de los test TCLP orgánico e inorgánico en los puntos de toma de muestras arrojan resultados bajo la norma para todos los constituyentes medidos, tal como se muestra en las siguientes Tablas y en los resultados de laboratorio adjuntos en el **Anexo 5.3** de la Adenda.
Por lo tanto, las excavaciones que se requieran realizar no generarán afloramiento o lixiviación de contaminantes que pudieran generar algún efecto en la calidad de aguas subterráneas. Además, para la construcción de las fundaciones se dará prioridad a la instalación del hormigón de limpieza que actuará como un sellante, el cual es un material inerte que no interaccionará con las aguas subterráneas, descartándose el uso de productos químicos en la actividad que pudiesen afectar su calidad.
Respecto a la cantidad de las aguas subterráneas, es posible señalar lo siguiente:

- La depresión generada por el agotamiento será local, ya que los radios de influencia no superan los 102,3 metros en torno a cada fundación.
- Existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).
- Sólo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.
- Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.
De acuerdo a los antecedentes expuestos, y considerando la operación actual del relleno sanitario, no se generará afectación a la calidad de las aguas subterráneas. En cuanto a la cantidad de agua, el método de construcción de los atraviesos permitirá un retorno en los niveles de agua, por lo que no habrá una merma en su disponibilidad.

Observación: Debido a que existirán aerogeneradores cercanos al relleno sanitario Laguna Verde, ¿Cómo el titular acredita que las emisiones atmosféricas provocadas por estos aerogeneradores no provocarán ninguna contaminación y por ende ningún riesgo para la salud humana y fauna ubicadas dentro del área de influencia y alrededores?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En cuanto a la calidad del aire, y en particular las emisiones atmosféricas, hacer presente que la operación de un aerogenerador no requiere de ningún proceso de combustión, se trata de una energía con unas bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los principales culpables del calentamiento global. Por esta razón no se considera esta actividad en el inventario de emisiones del proyecto que se adjunta en el Anexo 4.16 de la Adenda.

Observación: Si dos parques eólicos afectan un mismo espacio protegido, éstos deberían ser evaluados en forma conjunta aunque se encuentren distantes el uno del otro. Se solicita al titular evalúe, en forma conjunta, todos los parques eólicos que se encuentre en las cercanías del área de influencia, en donde se debe incluir, necesariamente, Los Saltos del Laja.
Si dos parques eólicos afectan, por ejemplo, a una misma población de aves o de murciélagos, deberían evaluarse en forma conjunta. ¿Cómo el titular acredita que dos parques eólicos no afectarán a una misma población de aves?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto de la observación planteada, señalar que el inciso final del literal f) del artículo 18 del D.S. N°40/2012, el cual señala "*Para la evaluación de impactos sinérgicos se deberán considerar los proyectos o actividades que cuentes con calificación ambiental vigente de acuerdo a lo indicado en el literal e.11 anterior".*
En tal sentido, en cuanto a la sinergia se indica que en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se presenta la actualización del Capítulo de evaluación de impactos del Proyecto.
Dentro del área de influencia de proyecto Parque Eólico El Rosal, considerando Paisaje, Ruido, Emisiones Atmosféricas y Medio Humano, no hay Parques Eólicos aprobados ni en tramitación. Los Parques Eólicos más cercano al proyecto El Rosal, que cuenta con RCA favorable corresponde al Parque Eólico Monte Redondo, emplazado a 13 km al oeste del Proyecto Parque Eólico El Rosal y al Parque Eólico Peñasco Ventoso, emplazado a 15 km al este del Proyecto del Proyecto Parque Eólico El Rosal.
En consideración a lo anterior, el Proyecto evaluó los impactos ambientales sobre los distintos componentes ambientales y objetos de protección que establece el reglamento del SEIA, analizando para cada uno de ellos si había o no sinergia con otros proyectos, fueran estos eólicos o no, con lo cual se responde al observante que efectivamente se realizó la evaluación sinérgica del proyecto con aquellos presentes en el área de influencia, considerando para tal efecto dentro del área de influencia el sector reconocido como Salta del Laja.
Respecto del potencial de impacto sinérgico sobre la población de aves o de murciélagos, hacer presente que durante la evaluación ambiental el Titular ha considerado el índice de sinergia en todos sus impactos ambientales, en específico para aquellos relacionados con la fauna fueron calificados con rangos moderados y altos tal como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre y su sinergia

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto	Valor sinergia
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**	**2**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**	**2**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores	**OP-FAU-02**	**2**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**	**4**

Fuente: XPE Consult.
De esta forma es posible asegurar que, si bien cada proyecto se tramita de forma independiente en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, considera dentro de su propia evaluación las posibles sinergias como como en el caso consultado la afectación a generarse sobre la avifauna producto de la operación simultanea de dos proyectos eólicos en un mismo sector.

Observación: En la línea de base medio humado, del EIA presentado por el titular, en el ítem de patrimonio cultural, se declara que "la inspección arqueológica releva la presencia de un sitio

arqueológico, emplazado en el eje de la LT, entre las estructuras Nº3 y Nº4, junto a un camino vehicular sobre relieve plano. El sitio se denominó El Rosal 01, caracterizado por la presencia de seis (6) fragmentos pequeños de cerámica y una (1) punta lítica lanceolada de base plana sobre basalto, distribuidas superficialmente en un radio de dos (2) metros." Respecto a esto, es importante que el titular informe sí se solicitó la presencia de Monumentos Nacionales para una inspección in situ en el lugar. Por otro parte, el EIA declara la presencia de una Asociación Indígena dentro del área de influencia; es por este motivo que se necesita saber, sí se les hizo un aviso de dicho hallazgo, a la Asociación We - Antú, esto por el valor que esa cultura le da, tanto, a su historia como a sus ancestros. Ambas respuestas son relevantes para determinar la importancia de dicho hallazgo, cuestión que solo puede hacer un órgano competente como Monumentos Nacionales y, en segundo lugar, actuar con respeto a los derechos de los pueblos originarios y su cosmovisión. 145.Según lo que expresa en el anexo 3.20 sobre línea de base relación con otros proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente se determina que existen 14 proyectos que se encuentran con RCA vigente dentro del área de influencia de 129,69 km2 de superficie del proyecto. Dentro de estos se encuentran 3 relacionados a la industria maderera, dos a la industria energética y uno de los que genera más perjuicio a la comunidad es el relleno sanitario de Los Ángeles que lleva más de 20 años operando. En este sentido, es pertinente que se evalué éste decimoquinto proyecto, considerando el impacto total de todos los proyectos que operan en conjunto, a fin de evitar que el sector se convierta en una zona de saturación o de sacrificio. Por lo tanto, es necesario que el EIA sea global y se acredite, a la comunidad, la certeza que la zona aún no se encuentra saturada o latente y/o no se convertirá en zona saturada o de sacrificio, por este nuevo proyecto. Además, se solicita, al titular informar a la comunidad de todos estas afectaciones que existen y de las probables nuevas afectaciones, debiendo acreditar con videos en donde la comunidad ha sido informa correctamente, por titular.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo con los resultados de las actividades de prospección arqueológica (ver Anexo 3.13 del EIA) y **Anexo 4.6** de la Adenda sobre Línea de Base de Arqueología Complementaria, se detectó sólo 1 sitio arqueológico ubicado entre las torres N°3 y N°4 de la Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión 1x220kV del Proyecto, denominado El Rosal 01, conformado por 6 fragmentos cerámicos y 1 punta de proyectil de data prehispánica, señalándose que no será intervenido por las obras del Proyecto y se propone el cercado para su protección. Este hallazgo fue informado al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) a través del ingreso de la Línea de Base, Anexo 3.13 del EIA al SEIA. Al respecto, el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) no solicitó asistir a terreno a revisar el hallazgo, si no que solicitó determinar si este hallazgo presentaría o no un depósito cultural mayor que pueda extenderse bajo la superficie y fuera del área de protección del cercado propuesto, y efectuar durante la presente evaluación ambiental, una delimitación subsuperficial mediante una red de pozos de sondeo, que corrobore la ausencia de depósito arqueológico en el área o buffer de protección del hallazgo identificado.
Ante dicha solicitud, el Titular ingresa con fecha 15 de septiembre de 2023, el formulario de solicitud arqueológica y más tarde el CMN, a través del ORD 1253 de 14.03.2024 otorga el permiso con indicaciones para la delimitación subsuperficial del área de protección del sitio arqueológico El Rosal 01 en el marco del Proyecto Parque Eólico El Rosal (ver **Anexo 4.11** de la Adenda, **Apéndice 1**).
Con los lineamientos establecidos en el ORD 1253 de 14.03.2024 se realizó una exhaustiva exploración arqueológica del área o buffer de protección del sitio arqueológico El Rosal-01, mediante 8 pozos de control de 0,5 m x 0,5 m. Los pozos fueron emplazados a 20 m de los límites del polígono de dispersión superficial de los materiales, separados por una distancia no mayor a 20 m entre sí.
La estrategia de excavación consistió en el decapado manual de niveles artificiales de 10 cm de espesor, junto con el registro de las capas estratigráficas naturales correspondientes. Se tamizó el 100% del sedimento extraído utilizando mallas con una medida máxima de espaciamiento de 0,4 cm.
Las coordenadas de referencia para cada uno de los ocho (8) pozos de control y su ubicación en relación con las obras del Proyecto se presentan en la siguiente siguiente y **Figura N°50**).
Tabla N° 1. Coordenadas de los ocho (8) pozos de control para sondeo en área o buffer de protección sitio arqueológico El Rosal-01.

Número de pozo de control	Ubicación del Pozo de control	Coordenadas UMT 18S	
		Este	**Norte**
Pozo control 1	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.489,0854	5.868.676,928
Pozo control 2	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.495,1704	5.868.662,842
Pozo control 3	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.489,3676	5.868.648,875
Pozo control 4	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.475,1255	5.868.642,842
Pozo control 5	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.460,9073	5.868.648,682
Pozo control 6	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.455,1255	5.868.662,842
Pozo control 7	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.461,6527	5.868.677,623
Pozo control 8	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.475,1336	5.868.652,842

Fuente: XPE Consult, 2024.

Se llevó a cabo un registro diario de cada unidad de control en una ficha de registro de las actividades de campo, incluyendo emplazamiento de la unidad, el tipo de matriz de las capas naturales y/o niveles artificiales, descripción de los materiales culturales recuperados, y registro de rasgos y detalles de su despeje, en caso de haberlos. También se realizaron descripciones de matrices y elementos. Se dibujo y fotografió un perfil estratigráfico representativo por unidad, así como el inicio y el cierre de cada unidad. Posteriormente, se procedió al sellado de todos los perfiles con malla raschel y tapado con sedimento estéril. En cada pozo fue depositada una ficha de cierre con la información general del Proyecto. Además, se tomaron fotografías generales del área antes de la excavación, del emplazamiento de los pozos y del paisaje circundante. Las unidades de control se cerraron tras alcanzar el estrato geológico culturalmente estéril. Finalmente, se realizó un levantamiento topográfico del área y las unidades de excavación.
Todas las unidades fueron tratadas como pozos de control estratigráfico y excavadas siguiendo metodología arqueológica, de forma manual y meticulosa.
Se respetó la estratigrafía natural, utilizando niveles artificiales de 10 cm para un control preciso. Además, se llevó a cabo el harneo del 100% del sedimento extraído.
Se verificó que todas las unidades alcanzaran el estrato geológico que culturalmente se considera estéril en el sitio, confirmando la ausencia de ocupaciones arqueológicas en el subsuelo.
Como resultado de esta actividad, **no se han encontrado evidencias materiales bajo el subsuelo del área o en su buffer de protección**. Por lo tanto, la inspección sub-superficial arqueológica mediante 8 pozos de sondeo con control estratigráfico ha determinado el carácter superficial del sitio arqueológico El Rosal-01.
El detalle de los resultados de esta actividad se presenta en el **Anexo 4.11** de la Adenda "Informe Ejecutivo".
De acuerdo a los resultados obtenidos, **no se intervendrá** el sitio arqueológico El Rosal-01 ya que el Titular propone la medida de Cercado y señalización patrimonial de este para evitar su afectación. Por lo tanto el Titular se compromete a las siguientes acciones:

- Estas medidas corresponden al cercado perimetral permanente del sitio, mediante un cerco visible simple (mallas y postes) de 1,20 m de altura como mínimo.
- El cerco deberá implementarse dejando un buffer de 20 metros alrededor de los hallazgos de acuerdo con la dispersión superficial de material arqueológico presentada en la línea base del EIA (Anexo 3.13).
- La señalética corresponderá a una placa de melamina o una placa de trovicel de 60 x 40 centímetros instalada sobre un cuartón de madera, que indicará claramente la presencia de un sitio arqueológico que se encuentra protegido por la legislación vigente.
- Todas las actividades de cercado serán supervisadas por un arqueólogo o licenciado en arqueología y comunicadas al CMN a través de un informe, el cual se deberá remitir a la SMA y CMN.
- Los cercos deberán ser instalados previos al inicio de las obras (considerando la habilitación de caminos) y deberán permanecer hasta el final de estas, de tal manera de proteger los sitios arqueológicos durante la etapa de ejecución de las obras del Proyecto.

Respecto a dar aviso a la comunidad Butalelbúm, es importante señalar que este hallazgo se registró en un predio privado en el sector de la Línea de Transmisión, a 2,3 km al sureste del predio el Sauce. No obstante, la presencia y ubicación de este hallazgo es pública y se presenta en el **Anexo 4.6** y **Anexo 4.11** de la Adenda.

Observación: El "Impacto crítico es una alteración del medio ambiente, en especial de la salud y/o de los componentes ambientales, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad, que no puede ser mitigada, reparada o compensada adecuadamente en conformidad con el decreto que declare la zona como latente o saturada". El proyecto Eólico El Rosal pretende emplazarse en una zona ya declarada saturada por partículas atmosféricas y además, en una zona en donde existe un relleno sanitario y muchos otros proyectos con calificación ambiental vigente, por lo que el sector está sufriendo por la gran contaminación existente con un gran riesgo de desastres naturales, lo que podría terminar con nuestro ecosistema y afectando, gravemente, la calidad de vida de los vecinos, como por ejemplo no contar con agua, ni siquiera para consumo humano y provocar problemas a la salud humana. Como este proyecto viene acrecentar toda la contaminación existente y el titular no acredita que las medidas de mitigación, reparación o compensación son las adecuadas para evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto, cualquiera sea su fase de ejecución es que se formula las siguientes preguntas: ¿El titular está dispuesto desistir de su proyecto, en consideración a todas las observaciones que se le han formulado a su proyecto? ¿Es importante para el titular mantener y conservar una buena imagen? ¿Para el titular, qué prevalece una buena imagen o el interés económico propio por sobre los de la comunidad?.
El proyecto no aporta los antecedentes necesarios para evaluar, correctamente, los impactos contemplados en el artículo 11 de la ley 19.300, en relación a la estimación de sus emisiones atmosféricas, como por ejemplo, al estar contiguo de un relleno sanitario. Dado que no es posible establecer que todas las fuentes de emisión hayan sido incluidas en los datos de entrada del modelo de dispersión atmosférica, al no detallarse las fuentes consideradas para definir los escenarios de modelación de las fases de construcción y operación del proyecto. Es por este motivo se solicita al titular ser responsable con la biodiversidad y calidad y formas de vida de las personas en la zona afectada, por ende realizar un EIA que sea idóneo para la comunidad.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a la información presentada en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional El Titular del Proyecto evaluó los siguientes impactos:

Tabla. Impactos evaluados por el Proyecto

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
Medio Físico	**Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos**	**Calidad de Aire**	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
			actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Ecosistemas terrestres		**Suelo (Edafología)**	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas acuáticos continentales		**Calidad del agua**	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	**Patrimonio Cultural Arqueológico**	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	**Visibilidad**	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	**Dimensión geográfica**	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.

Como resultado de esta evaluación, el Proyecto generará solo un impacto significativo correspondiente a Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica, el cual ocurrirá durante la fase de construcción del Proyecto, ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce:** Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares:** Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Anexo 2.8 de la Adenda complementaria).

- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra:** Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.

- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática:** Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados, se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. Ante esto, para los impactos no significativos se proponen los siguientes compromisos ambientales voluntarios (ver **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional):

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

En virtud de lo anterior, se indica que el Titular no desistirá del Proyecto.

Observación: El Proyecto Parque Eólico El Rosal, se emplazará muy cerca de un Vertedero Sanitario, lo que se contrapone con la finalidad de un proyecto de energía renovable. Es por este motivo que, específicamente, este proyecto, se considera incompatible; además, porque el sector ya está declarado como Zona Saturada y este proyecto acrecentará el impacto negativo sobre quienes habitan en el sector; ya que, todos los vecinos son denominados como "Receptores Sensibles Cercanos", lo que queda demostrado, a priori, la gran afectación a la comunidad circundante. Estas afectaciones serán de alto impacto; esto porque el proyecto tendrá una proyección de 30 años. ¿El titular estando consciente de esta situación, por qué no desiste de este proyecto? o en su defecto ¿El SEA, podría emitir una recomendación desfavorable del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular indica que se encuentra en conocimiento de la existencia del Relleno Sanitario Los Ángeles, este corresponde a un proyecto calificado ambientalmente favorable por la RCA N°252/2002. De acuerdo a esta resolución las actividades del relleno corresponden a:

- Recepción y control visual de la carga
- Tránsito de camiones que transportan los residuos hasta el Relleno Sanitario.
- Pesaje de los volúmenes y registro automático de los residuos sólidos domiciliarios
- Descarga de residuos en los sectores asignados
- Compactación de los residuos en capas
- Cobertura diaria de los residuos depositados
- Quema centralizada del biogás
- Captación gravitacional y tratamiento de los líquidos percolados
- Administración, planificación, control de las variables ambientales y mantención de las instalaciones

Todas estas actividades se desarrollan en una superficie de 30 ha, de las cuales 18 ha aproximadas corresponden a la zona de disposición de residuos.
En cuanto a las obras del Parque Eólico El Rosal, se destaca que las construcciones más cercanas al relleno incluyen cinco aerogeneradores, caminos internos, y una red eléctrica de media tensión soterrada de 33 kV. Todas estas obras se encuentran fuera del área operativa del relleno sanitario, asegurando que no habrá interferencia directa entre ambos proyectos.
Respecto a las preocupaciones planteadas sobre posibles incompatibilidades y afectaciones a la comunidad circundante, es importante mencionar que, si bien el Proyecto es susceptible de generar ruido, emisiones a la atmósfera, estas cumplirán con la normativa ambiental vigente, de forma que no se sobrepasen los límites establecidos. Específicamente se tiene lo siguiente:

- Ruido: En las tres fases del Proyecto se cumple con los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES", ver **Anexo 4.15** de la Adenda Estudio de Ruido (Actualizado en **Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria).**
- Efecto Sombra: El Titular incorporará la adopción de sistemas de desconexión o detención automática, el cual estará asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real, esto de acuerdo a lo establecido en la Norma técnica Alemana. Ver **Anexo 4.5** de la Adenda Complementaria Estudio de Shadow Flicker.
- Campos Electromagnéticos: El Proyecto cumplirá con los límites establecidos en el Pliego técnico normativo RPTD N°07, Norma ICNIRP[18] y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9[19]. Ver **Anexo 4.12** Estudio de Campos Electromagnéticos de la adenda.
- Emisiones atmosféricas: De acuerdo a los resultados de la modelación de emisiones (ver **Anexo 4.17** de la Adenda, los aportes de concentración de emisiones se presentan bajo valores de significancia para MP10 y M2,5 establecidos en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5 en un escenario de riesgo preexistente (SEA, 2023).

En cuanto a otras alteraciones como residuos sólidos y líquidos, tanto domiciliarios como industriales, el Titular ha cuantificado la generación de cada tipo de residuo y ha establecido una forma de manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los mismos. Esto, con el fin de evitar cualquier tipo de exposición de recursos naturales a contaminantes que pueda generar algún tipo de impacto ambiental. De esta manera, el Titular asegura que no se generarán efectos significativos para el medio ambiente y/o la salud de las personas.
Se reitera finalmente que el proyecto, está siendo sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), por tanto, solo será aprobado si cumple con la normativa ambiental vigente. Esto garantiza que los posibles impactos ambientales y riesgos para la salud de las personas han sido debidamente considerados, evaluados, mitigados, compensados o reparados conforme a la ley.

[18] International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010.
[19] Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.

En este contexto, si bien la comuna de Los Ángeles presenta declarados sectores como Zona Saturada por material particulado respirable MP10 y MP2,5, el proyecto compensa las emisiones generadas en la fase de construcción y cierre, lo que se muestra en la siguiente Tabla y se presenta en detalle en el **Anexo 4.16 de la Adenda**.

Tabla 4. Resumen emisiones a compensar

Fase	Año	Emisiones anuales [t/año]	
		MP_{10}	$MP_{2,5}$
Construcción	1	16,61	8,26
	2	10,35	5,14
Cierre	33	5,92	2,43

Fuente: Anexo 4.16 de la Adenda, Estimación de Emisiones Atmosféricas.

Por otro lado, la operación del proyecto no incorpora procesos de combustión o emisiones atmosféricas que puedan contribuir al aumento de contaminantes en el aire, por el contrario, corresponde a una fuente de generación limpia y renovable y se enmarca dentro de las políticas de descarbonización impulsadas por el Estado.

Asimismo, el proyecto ha sido evaluado conforme a la normativa ambiental vigente y los criterios del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), asegurando el cumplimiento normativo en todos sus componentes.

Observación:

El proyecto no aporta los antecedentes necesarios para evaluar, correctamente, los impactos contemplados en el artículo 11 de la ley 19.300, en relación a la estimación de sus emisiones atmosféricas, como por ejemplo, al estar contiguo de un relleno sanitario. Dado que no es posible establecer que todas las fuentes de emisión hayan sido incluidas en los datos de entrada del modelo de dispersión atmosférica, al no detallarse las fuentes consideradas para definir los escenarios de modelación de las fases de construcción y operación del proyecto. Es por este motivo se solicita al titular ser responsable con la biodiversidad y calidad y formas de vida de las personas en la zona afectada, por ende realizar un EIA que sea idóneo para la comunidad.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, señalar que:

Respecto a las emisiones atmosféricas del Proyecto, estas fueron actualizadas en virtud de los ajustes de layout al Proyecto. De esta manera en el **Anexo 4.16 de la Adenda** se presenta la actualización del inventario de emisiones, y en el **Anexo 4.17** se presentan los resultados de la modelación de emisiones. En función de los resultados de los informes indicados, se ha actualizado la evaluación del impacto se ha actualizado en función de las nuevas emisiones del proyecto y de acuerdo con la nueva guía del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), titulada "Criterios para evaluar el impacto de emisiones de material particulado respirable (MP_{10} y $MP_{2,5}$) en zonas saturadas", publicada en septiembre de 2023 (en adelante, Guía de Significancia). Este documento publicado proporciona criterios cuantitativos para la evaluación del impacto de proyectos en zonas con riesgo preexistente, considerando la magnitud y duración de las concentraciones generadas.

Los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 sobre receptores humanos en zonas con riesgo preexistente, establecidos en la guía y considerados por el proyecto, corresponden a los siguientes:

Tabla. Valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP_{10} y $MP_{2,5}$ sobre receptores humanos en zonas con riesgo preexistente.

Contaminante	Periodo	Concentración [µg/m³]
MP_{10}	Percentil 98 diario	5.00
	Promedio Anual	1.00
$MP_{2,5}$	Percentil 98 diario	1.71
	Promedio Anual	0.33

Fuente: Tabla 1, Guía de Significancia.

Para evaluar el impacto del proyecto sobre los receptores cercanos, se consideraron los dos escenarios potenciales más desfavorables en términos de aportes de concentración durante la construcción del proyecto, correspondientes a los siguientes

- Escenario 1: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 1 (PH1)
- Escenario 2: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 2 (PH2)

Los resultados obtenidos de la modelación atmosférica, presentados en el presente informe, indican que los aportes generados por el proyecto sobre los receptores evaluados son inferiores a los límites establecidos en la guía mencionada. A continuación, se presenta una tabla con la evaluación del impacto en los dos escenarios potenciales más desfavorables para el proyecto:

Tabla. Evaluación de impacto de los aportes del proyecto

Pará-metro	Estadístico	ID	Receptor	Construcción +PH1	Construcción +PH2	Aporte máximo (Guía de aporte en zonas saturadas	Cumple guía
MP_{10}	**Promedio anual**	R_1	Los Crisoles	0,16	0,17	1	Cumple
		R_2	Los Crisoles	0,12	0,13	1	Cumple
		R_3	Laguna Verde	0,42	0,47	1	Cumple
		R_4	Laguna Verde	0,36	0,39	1	Cumple
		R_5	Los Guanacos	0,23	0,24	1	Cumple
		R_6	Los Guanacos	0,31	0,32	1	Cumple
		R_7	La Mona	0,05	0,05	1	Cumple
		R_8	Peñaflor	0,10	0,09	1	Cumple
		R_9	Peñaflor	0,21	0,19	1	Cumple
		R_10	Los Patos	0,30	0,31	1	Cumple
		R_11	Los Patos	0,54	0,56	1	Cumple
		R_12	El Rosal/Maquehua	0,19	0,20	1	Cumple
		R_13	El Rosal/Maquehua	0,23	0,23	1	Cumple
		R_14	Villa Alegre	0,35	0,33	1	Cumple
		R_15	Villa Alegre	0,42	0,38	1	Cumple
		R_16	Villa Alegre	0,42	0,33	1	Cumple
		R_17	Villa Alegre	0,22	0,21	1	Cumple
		R_18	Butalelbún	0,24	0,23	1	Cumple
		R_19	Butalelbún	0,18	0,18	1	Cumple
		R_20	Butalelbún	0,25	0,20	1	Cumple
		R_21	Estación 21 de mayo	0,00	0,00	1	Cumple
		R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	1	Cumple
	P98 Diario	R_1	Los Crisoles	0,65	0,70	5	Cumple
		R_2	Los Crisoles	0,50	0,52	5	Cumple
		R_3	Laguna Verde	1,65	1,99	5	Cumple
		R_4	Laguna Verde	1,35	1,61	5	Cumple
		R_5	Los Guanacos	0,92	1,00	5	Cumple

		R_6	Los Guanacos	1,01	1,04	5	Cumple
		R_7	La Mona	0,19	0,20	5	Cumple
		R_8	Peñaflor	0,44	0,42	5	Cumple
		R_9	Peñaflor	1,08	0,95	5	Cumple
		R_10	Los Patos	1,22	1,37	5	Cumple
		R_11	Los Patos	2,40	2,61	5	Cumple
		R_12	El Rosal/Maquehua	0,75	0,80	5	Cumple
		R_13	El Rosal/Maquehua	0,75	0,78	5	Cumple
		R_14	Villa Alegre	1,44	1,23	5	Cumple
		R_15	Villa Alegre	1,51	1,27	5	Cumple
		R_16	Villa Alegre	1,40	1,07	5	Cumple
		R_17	Villa Alegre	0,77	0,78	5	Cumple
		R_18	Butalelbún	0,92	0,82	5	Cumple
		R_19	Butalelbún	0,61	0,61	5	Cumple
		R_20	Butalelbún	0,92	0,70	5	Cumple
		R_21	Estación 21 de Mayo	0,02	0,02	5	Cumple
		R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,02	0,02	5	Cumple
$MP_{2,5}$	**Promedio anual [ug/m³]**	R_1	Los Crisoles	0,07	0,07	0,3	Cumple
		R_2	Los Crisoles	0,05	0,05	0,3	Cumple
		R_3	Laguna Verde	0,24	0,28	0,3	Cumple
		R_4	Laguna Verde	0,21	0,24	0,3	Cumple
		R_5	Los Guanacos	0,10	0,10	0,3	Cumple
		R_6	Los Guanacos	0,10	0,11	0,3	Cumple
		R_7	La Mona	0,02	0,02	0,3	Cumple
		R_8	Peñaflor	0,05	0,05	0,3	Cumple
		R_9	Peñaflor	0,13	0,11	0,3	Cumple
		R_10	Los Patos	0,15	0,16	0,3	Cumple
		R_11	Los Patos	0,29	0,31	0,3	Cumple
		R_12	El Rosal/Maquehua	0,11	0,12	0,3	Cumple
		R_13	El Rosal/Maquehua	0,11	0,11	0,3	Cumple
		R_14	Villa Alegre	0,22	0,20	0,3	Cumple
		R_15	Villa Alegre	0,25	0,22	0,3	Cumple
		R_16	Villa Alegre	0,27	0,19	0,3	Cumple
		R_17	Villa Alegre	0,12	0,12	0,3	Cumple
		R_18	Butalelbún	0,13	0,12	0,3	Cumple
		R_19	Butalelbún	0,09	0,09	0,3	Cumple
		R_20	Butalelbún	0,15	0,12	0,3	Cumple
		R_21	Estación 21 de Mayo	0,00	0,00	0,3	Cumple
		R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	0,3	Cumple
	P98 Diario	R_1	Los Crisoles	0,30	0,34	1,7	Cumple
		R_2	Los Crisoles	0,23	0,25	1,7	Cumple
		R_3	Laguna Verde	0,98	1,27	1,7	Cumple
		R_4	Laguna Verde	0,83	1,04	1,7	Cumple
		R_5	Los Guanacos	0,43	0,50	1,7	Cumple
		R_6	Los Guanacos	0,37	0,40	1,7	Cumple

		R_7	La Mona	0,09	0,10	1,7	Cumple
		R_8	Peñaflor	0,27	0,25	1,7	Cumple
		R_9	Peñaflor	0,68	0,57	1,7	Cumple
		R_10	Los Patos	0,67	0,80	1,7	Cumple
		R_11	Los Patos	1,40	1,57	1,7	Cumple
		R_12	El Rosal/Maquehua	0,46	0,50	1,7	Cumple
		R_13	El Rosal/Maquehua	0,42	0,44	1,7	Cumple
		R_14	Villa Alegre	0,95	0,76	1,7	Cumple
		R_15	Villa Alegre	0,95	0,76	1,7	Cumple
		R_16	Villa Alegre	0,94	0,65	1,7	Cumple
		R_17	Villa Alegre	0,43	0,44	1,7	Cumple
		R_18	Butalelbún	0,57	0,49	1,7	Cumple
		R_19	Butalelbún	0,34	0,34	1,7	Cumple
		R_20	Butalelbún	0,61	0,42	1,7	Cumple
		R_21	Estación 21 de Mayo	0,01	0,01	1,7	Cumple
		R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,01	0,01	1,7	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados indican que las emisiones del proyecto no tendrán un impacto significativo en el área de estudio. A pesar de que la zona está declarada como saturada para MP10 y MP2,5, y existe un riesgo preexistente, los aportes generados por el proyecto se mantienen por debajo de los límites establecidos en la Guía "Criterios para evaluar el impacto de emisiones de material particulado respirable (MP_{10} y $MP_{2,5}$) en zonas saturadas" del SEA (2023).
De esta manera, es posible establecer que el Proyecto no generará impactos significativos contemplados en el artículo 11 de la ley 19.300, en relación a la estimación de sus emisiones atmosféricas.

Observación:
El proyecto se encuentra emplazado cercano al relleno sanitario de Laguna Verde, de hecho, según información declarada por el titular en el informe de uso del territorio existe un aerogenerador ubicado a menos de 200 metros del relleno citado. ¿El titular de este proyecto ha tenido acercamientos con la empresa titular del relleno sanitario? ¿La materialización del proyecto afectará o no el normal funcionamiento del relleno sanitario? Se le solicita al titular realizar un análisis con respecto a la avifauna presente en las inmediaciones del relleno sanitario, específicamente, en la fase de operación del proyecto; esto para poder determinar si este nuevo proyecto por si solo y/o en forma conjunta con el relleno sanitario provocará o no un aumento en la mortalidad de estas especies.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Titular informa que la materialización y operación del Proyecto no afectarán el normal funcionamiento del relleno sanitario Laguna Verde, por cuanto no existe interacción física ni funcional entre las partes, obras y acciones de ambos proyectos. En particular, no hay superposición de obras, servidumbres, instalaciones, servicios, ni interferencia con las rutas internas, sistemas de gestión de lixiviados, pozos de monitoreo, captación/venteo de biogás, infraestructura eléctrica o sanitaria del relleno.
Durante la fase de construcción, las actividades del Proyecto se ejecutarán fuera del perímetro operativo del relleno, sin bloquear accesos ni alterar su logística. En operación, los aerogeneradores no introducen condiciones que incidan en los procesos del relleno (por ejemplo, no generan descargas, interferencias operativas ni requerimientos de infraestructura del mismo), manteniéndose independencia total de ambos sistemas.
Respecto a la avifauna, es pertinente señalar en primer lugar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental*

Componente Fauna Silvestre" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la elaboración del EIA se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer estos antecedentes, durante la estación de primavera del 2023 se realizó una nueva campaña de terreno, la que se focalizó principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto, información que junto a la obtenida del levantamiento en terreno en el marco del EIA permitieron desarrolla un Informe de Tránsito aéreo (**Anexo 4.4 de la Adenda**).

Durante cada campaña se realizó un esfuerzo de muestreo adecuado para aves, siguiendo las recomendaciones del "Criterio de evaluación en el SEIA: criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos" (SEA, 2022b). Este documento establece que las campañas deben ser lo más similares posibles en número y distribución de estaciones de muestreo, para evaluar cambios en los mismos ambientes de fauna y asegurar la comparabilidad de los datos a lo largo del tiempo.

Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Tabla. Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 13 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	17 al 20 octubre
Fauna terrestre	Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios	Primavera 2023	16 al 21 octubre
Fauna terrestre	Quirópteros	Primavera 2023	05 al 08 de noviembre
Fauna terrestre	Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios	Primavera 2024	25 al 29 de noviembre

Fuente: XPE Consult.

En relación a la metodología utilizada para el desarrollo de este estudio, para elaborar un listado de las especies de aves silvestres potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva. Se consideraron el tipo de hábitat, la distribución latitudinal, la altitud y las localidades donde se han descrito estas especies. Además, se revisaron las especies registradas en el desarrollo de las líneas de base de fauna silvestre de otros proyectos cercanos aprobados en el SEIA. Las fuentes bibliográficas consultadas incluyeron obras de Araya et al. (1995), De la Peña & Rumboll (1998), Jaramillo (2005), Couve et al. (2016), y la información actualizada disponible en www.avesdechile.cl y en la plataforma virtual eBird Chile.

Para determinar la riqueza y frecuencia de vuelo de las aves terrestres, se establecieron diversas estaciones de muestreo en las campañas de primavera 2021, verano 2022, otoño 2022, invierno 2022, verano 2023 y primavera 2023. La selección de los puntos de muestreo se basó en las estructuras con mayor susceptibilidad a

colisión de aves, como líneas de transmisión y aerogeneradores, así como en la dinámica poblacional de las especies. En cada punto de muestreo, se registraron las especies mediante avistamientos directos, realizados por un observador con binoculares. Durante las cinco primeras campañas, se registraron la altura de vuelo, dirección, horario y número de ejemplares avistados durante una hora en horarios diurnos. En la campaña de verano 2023, se realizaron estudios en horarios matutinos y vespertinos.

Por su parte, pata estimar la frecuencia de vuelo, se calculó la cantidad de registros de una especie en un determinado lapso de tiempo. Además, se estimó la altura de vuelo de las aves en relación con puntos de referencia de altura conocida en el terreno, agrupando las alturas máximas y mínimas de vuelo por especie. En este contexto, el comportamiento de las aves se categorizó en cuatro grupos: aves posadas o con vuelos a nivel del suelo, aves con vuelos de aleteo siguiendo la pendiente del suelo, aves con vuelos directos y lineales, y aves que planean en corrientes ascendentes de aire caliente. Estas categorías permitieron entender mejor el uso del área por parte de las aves y sus patrones de vuelo.

Finalmente, para evaluar la sensibilidad del área de influencia del proyecto en función del riesgo de colisión y/o electrocución de las aves, se modeló la frecuencia de vuelo de especies nativas sensibles mediante una interpolación por el método IDW en el software QGIS. Se generaron mapas de calor que muestran las áreas con mayor y menor frecuencia de vuelo, ayudando a identificar los sectores con mayor probabilidad de eventos de colisión o electrocución.

Además, se analizó el estado de conservación, el origen y el endemismo de las especies registradas, según lo indicado en el Reglamento de la Ley de Caza y los procesos de clasificación de especies liderados por CONAMA y el Ministerio de Medio Ambiente. Este análisis permitió determinar la proporción de especies nativas, exóticas y endémicas en el área de estudio.

En cuanto a los resultados obtenidos de este estudio, en base a las 6 campañas de terreno desarrolladas en total, se identificaron 71 especies de aves en el área de influencia. Las que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla. Especies registradas en las campañas estacionales de aves y quirópteros con su estudio específico

Nombre científico	**Nombre común**	**Campañas**					
		Primavera 2021	**Verano 2022**	**Otoño 2022**	**Invierno 2022**	**Verano 2023**	**Primavera 2023**
Geranoaetus polyosoma	Aguilucho	LB		LB	LB-TA	LB-TA	TA
Elanus leucurus	Bailarín	LB		LB	LB	LB-TA	TA
Theristicus melanopis	Bandurria	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Upucerthia dumetaria	Bandurrilla				LB-TA		
Gallinago paraguaiae	Becacina					LB	
Anairetes parulus	Cachudito	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Veniliornis lignarius	Carpinterito	LB	TA	LB	LB-TA	TA	TA
Falco sparverius	Cernícalo	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Troglodytes aedon	Chercán	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Zonotrichia capensis	Chincol	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Sicalis luteola	Chirihue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Enicognathus leptorhynchus	Choroy						TA
Glaucidium nanum	Chuncho	LB			LB	LB	
Cinclodes patagonicus	Churrete						TA
Cinclodes fuscus	Churrete acanelado			LB			
Cinclodes nigrofumosus	Churrete costero	LB					
Scytalopus fuscus	Churrín del norte			LB-TA	LB		
Callipepla californica	Codorniz	LB	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Lessonia rufa	Colegial						TA

Nombre científico	Nombre común	Campañas					
		Primavera 2021	Verano 2022	Otoño 2022	Invierno 2022	Verano 2023	Primavera 2023
Sylviorthorhynchus desmursii	Colilarga			LB-TA		LB-TA	
Pygarrhichas albogularis	Comesebo grande			LB		LB-TA	
Phrygilus patagonicus	Cometocino patagonico		TA			LB-TA	
Plegadis chihi	Cuervo del pantano	LB					
Diuca diuca	Diuca	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
TAolmis pyrope	Diucón		TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Elaenia albiceps	Fío-fío	LB-TA	TA			LB-TA	TA
Systellura longirostris	Gallina ciega	LB		LB	LB	LB	
Bubulcus ibis	Garza boyera	LB		LB			
Egretta thula	Garza chica	LB-TA				TA	
Ardea cocoi	Garza Cuca			TA			TA
Ardea alba	Garza grande						TA
Leucophaeus scoresbii	Gaviota austral						TA
Chroicocephalus maculipennis	Gaviota cahuil						TA
Larus dominicanus	Gaviota dominicana	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Tachycineta meyeni	Golondrina chilena	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina de dorso negro						TA
Passer domesticus	Gorrión			LB	LB-TA	TA	TA
Spinus barbatus	Jilguero	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Cathartes aura	Jote de cabeza colorada		TA				TA
Coragyps atratus	Jote de cabeza negra	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Tyto alba	Lechuza	LB		LB-TA	LB	LB	
Leistes loyca	Loica	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA		TA
Agriornis livida	Mero				LB		
Molothrus bonariensis	Mirlo común			LB			TA
Anas flavirostris	Pato jergón chico				LB-TA		
Anas georgica	Pato jergón grande				TA	TA	TA
Thinocorus rumicivorus	Perdicita						TA
Nothoprocta perdicaria	Perdiz chilena			LB-TA	LB	LB-TA	TA
Parabuteo unicinctus	Peuco				LB-TA	LB	TA
Sephanoides sephaniodes	Picaflor chico			LB-TA	LB-TA		
Pardirallus sanguinolentus	Pidén			LB-TA			TA
Colaptes pitius	Pitío			LB			TA
Rhoposopina alaudina	Platero				LB		
Vanellus chilensis	Queltehue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phytotoma rara	Rara				LB-TA		

Nombre científico	Nombre común	Campañas					
		Primavera 2021	Verano 2022	Otoño 2022	Invierno 2022	Verano 2023	Primavera 2023
Aphrastura spinicauda	Rayadito			LB-TA			
Hymenops perspicillatus	Run-run	LB					TA
Mimus thenca	Tenca	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Leptasthenura aegithaloides	Tijeral			LB-TA	LB	TA	TA
Milvago chimango	Tiuque	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Patagioenas araucana	Torcaza				LB		TA
Curaeus curaeus	Tordo	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Zenaida auriculata	Tórtola	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Columbina picui	Tortolita cuyana		TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Caracara plancus	Traro	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Agelasticus thilius	Trile	LB		LB-TA		LB-TA	TA
Bubo magellanicus	Tucúquere			LB			
Circus cinereus	Vari						TA
Colorhamphus parvirostris	Viudita			LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phalacrocorax brasilianus	Yeco				LB		
Turdus falcklandii	Zorzal	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
	Total	**33**	**21**	**44**	**43**	**40**	**49**

LB: Línea de Base; TA: Tránsito Aéreo
Fuente: XPE Consult.

En base a lo anterior, el Titular señala que ha realizado en total 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando al 88,8% de la avifauna potencial, que incluye a las aves migratorias como el Choroy (*E. leptorhynchus*), e identificando a Cachaña (*Enicognathus ferrugineus*) como fauna potencial; obteniendo alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, contando con los antecedentes para caracterizar adecuadamente la avifauna presente en el área de influencia.

Por su parte, en relación a algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves, es importe considerar que se entrega el **Anexo 4.4** de la Adenda el denominado ***"Informe de tránsito aéreo"***, donde se realizaron análisis de los factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "SAG, 2015, donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo.

Es por esto, que para comprender de mejor manera el uso del espacio aéreo de las aves, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).

De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*),

susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24.

Por otro lado, para el riesgo de electrocución, de las 12 familias más susceptibles a electrocución, en la LAT se encontraron 7 especies de 5 familias transitando en la altura de mayor riesgo, con un total de 158 registros de aves, equivalente a 26,33 individuos/hora. Este análisis se acota a la LAT debido a que es el único sector del Proyecto donde este riesgo está presente.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de especies sensibles a electrocución sería MF58, con 11,67 individuos/hora, donde 11,5 individuos/hora corresponden a Jote de cabeza negra (*C. atratus*). MF54 presentó la menor frecuencia de vuelo de aves, con 3,67 individuos/hora.

En la siguiente figura se puede observar el mapa de frecuencia de aves a partir de la interpolación del IVE mediante el método IDW, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a electrocución alrededor de MF58

El mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña. Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas. En la tabla siguiente se detallan las especies de aves presentes, junto con su origen, categoría de conservación, abundancia por estación, y si son susceptibles a colisión.

Tabla. Abundancia total de aves registradas en las estaciones MF24 (aerogeneradores AE-24, AE-24 y AE-25) y MF33 (aerogenerador AE-17), su categoría de conservación y si son susceptibles a colisión con aerogeneradores

Orden	Nombre científico	Nombre común	Cat. de Cons.	Decreto	Susc. a colisión con aerogeneradores	MF24: AE-23, AE-24 y AE-25						MF33: AE-17
						Pri 2021	Ver 2022	Oto 2022	Inv 2022	Ver 2023	Pri 2023	Pri 2023
Accipitriformes	*Elanus leucurus*	Bailarín	-	-							1	
Accipitriformes	*Parabuteo unicinctus*	Peuco	-	-							2	
Anseriformes	*Anas georgica*	Pato jergón grande	-	-	X							3
Apodiformes	*Sephanoides sephaniodes*	Picaflor chico	-	-				1				
Cathartiformes	*Coragyps atratus*	Jote de cabeza negra	-	-				52	6	2	76	234
Charadriiformes	*Larus dominicanus*	Gaviota dominicana	-	-	X	32	1	60	36	145	629	2.093
Charadriiformes	*Leucophaeus scoresbii*	Gaviota austral	-	-	X						1.000	
Charadriiformes	*Thinocorus rumicivorus*	Perdicita	-	-	X						2	
Charadriiformes	*Vanellus chilensis*	Queltehue	-	-						1	7	
Columbiformes	*Patagioenas araucana*	Torcaza	LC	DS 16/2016 MMA	X						34	
Columbiformes	*Zenaida auriculata*	Tórtola	-	-	X	4	7	12	4	1		12
Falconiformes	*Caracara plancus*	Traro	-	-						1	8	23
Falconiformes	*Milvago chimango*	Tiuque	-	-		4	20	9		28	10	27
Galliformes	*Callipepla californica*	Codorniz	-	-							8	
Gruiformes	*Pardirallus sanguinolentus*	Pidén	-	-	X			1			16	
Passeriformes	*Anairetes parulus*	Cachudito	-	-	X			1				6
Passeriformes	*Colorhamphus parvirostris*	Viudita	-	-	X				1			
Passeriformes	*Curaeus curaeus*	Tordo	-	-				28	15	3	10	3
Passeriformes	*Diuca diuca*	Diuca	-	-								2
Passeriformes	*Elaenia albiceps*	Fío fío	-	-	X		1			10	17	2
Passeriformes	*Leistes loyca*	Loica	-	-			1					2

Orden	Nombre científico	Nombre común	Cat. de Cons.	Decreto	Susc. a colisión con aerogeneradores	MF24: AE-23, AE-24 y AE-25						MF33: AE-17
						Pri 2021	Ver 2022	Oto 2022	Inv 2022	Ver 2023	Pri 2023	Pri 2023
Passeriformes	*Leptasthenura aegithaloides*	Tijeral	-	-	X							1
Passeriformes	*Pygochelidon cyanoleuca*	Golondrina de dorso negro	-	-								1
Passeriformes	*Sicalis luteola*	Chirihue	-	-				2			7	34
Passeriformes	*Sylviorthorhynchus desmursii*	Colilarga	-	-	X			1				
Passeriformes	*Tachycineta meyeni*	Golondrina chilena	-	-		2					1	
Passeriformes	*Troglodytes aedon*	Chercán	-	-		2	2	1		1	6	3
Passeriformes	*Turdus falcklandii*	Zorzal	-	-				1	5		6	
Passeriformes	*Xolmis pyrope*	Diucón	-	-	X			1				
Passeriformes	*Zonotrichia capensis*	Chincol	-	-	X			2	3		2	2
Pelecaniformes	*Ardea cocoi*	Garza Cuca	LC	DS 16/2016 MMA	X						1	
Psittaciformes	*Enicognathus leptorhynchus*	Choroy	LC	DS 79/2018 MMA							50	76
					Total	**44**	**32**	**172**	**70**	**192**	**1.893**	**2.524**

LC: Preocupación menor.
Fuente: XPE Consult.

Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (*P. araucana*), Garza cuca (*A. cocoi*) y Choroy (*E. leptorhynchus*), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (*P. araucana*) junto a Garza cuca (*A. cocoi*) son susceptible a colisión con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (*E. leptorhynchus*) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (*A. cocoi*) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (*P. araucana*) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (*L. scoresbii*), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (*C. atratus*), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (*C. atratus*) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (*L. scoresbii*) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m.

Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), Gaviota austral (*L. scoresbii*), y Jote de cabeza negra (*C. atratus*), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.

Tabla. Porcentaje de dirección de vuelo para las estaciones MF24 (aerogeneradores AE-24, AE-24 y AE-25) y MF33 (aerogenerador AE-17), para cada campaña de terreno

Estación	Temporada	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Otro/ind
MF24: AE-23, AE-24 y AE-25	Primavera 2021	6,8%	9,1%	4,5%		70,5%				9,1%
	Verano 2022			3,1%		28,1%			46,9%	21,9%
	Otoño 2022	4,7%		4,1%		34,9%	15,1%	0,6%	33,1%	7,6%
	Invierno 2022		15,7%			8,6%			72,9%	2,9%
	Verano 2023	4,2%	1,6%	79,2%		6,3%			0,5%	8,3%
	Primavera 2023	0,7%	1,8%	6,9%	1,6%	67,9%	1,8%	18,8%	0,5%	
MF33: AE-17	Primavera 2023	23,6%	2,3%	9,9%	1,5%	48,1%	3,4%	6,6%	0,4%	4,3%

Fuente: XPE Consult.

En el **Anexo 4.4 de la Adenda** se puede encontrar el informe de Tránsito Aéreo actualizado y detallado.

Continuando, en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, en donde, de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto, y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de cuerpos de agua y anfibios, tránsito aéreo, y quirópteros se identificaron los siguientes impactos para la fauna:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**

Fuente: XPE Consult.

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características del impacto detallado en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-1 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo.
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual corresponde a la Gaviota Dominicana (*Larus dominicanus*), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (*Theristicus melanopis*), la Garza Cuca (*Ardea cocoi*) y la Torcaza (*Patagioenas araucana*). Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.
Ex	2	El efecto es **parcial**, se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter **permanente**. Las colisiones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que exista una adaptación local por parte de las especies que circulan el espacio aéreo del proyecto y por ende las aves tiendan a evitar los aerogeneradores ya sea de manera individual como también el parque en su totalidad (Drachmann, J. y col. 2021).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras

Criterio	Valor	Justificación
		puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a **Mediano plazo.**
Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisiones dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Acápite 3.4.1 de este documento**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **Moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, se espera que los eventos de colisión se presenten a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-54	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria* y *Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (*P. chihi*) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la

Criterio	Valor	Justificación
		Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (*P. araucana*) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (*A. cocoi*), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (*E. leptorhynchus*) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Esto, ya que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas como aerogeneradores. De las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.
ICA	**-108**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo).
De todas formas, en el **Anexo 1.5** de la Adenda Complementaria se presentan las actualizaciones de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs),
Cabe señalar que pese a la no significancia de los impactos, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Los detalles de estos CAVs se encuentran en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.**

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y considerando que las preguntas son similares y se refieren a la sinergia del proyecto con otros proyectos en el territorio; y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En cuanto a la sinergia se indica que en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se presenta la actualización del Capítulo de evaluación de impactos del Proyecto. La metodología de evaluación de impactos propuesta considera la evaluación de la magnitud del impacto, tal como se observa a continuación:
MI: Ci×P×(3×In+2×Ex+Mo+Du+Rv+Re+Si+Pr)
Donde los índices considerados son los siguientes: Ci: Carácter del impacto.
P: Probabilidad del impacto. In: Intensidad del impacto. Ex: Extensión del impacto. Mo: Momento del impacto.
Du: Persistencia y duración.
Rv: Reversibilidad del impacto. Re: Recuperabilidad del impacto. Si: Sinergia del Impacto.
Pr: Periodicidad del Impacto.
Como se observa, la sinergia es un índice que ha sido evaluado para jerarquizar los impactos del Proyecto y se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Este índice contempla también la posible interacción sinérgica negativa de la magnitud del impacto con los efectos esperados del cambio climático.

En consideración a lo anterior, el Proyecto evaluó los siguientes impactos, analizando para cada uno de ellos si habría o no sinergia con otros proyectos, fueran estos eólicos o no.

Ahora bien, respecto del ruido, se destaca que existe el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022), el que señala que para la identificación de un potencial efecto sinérgico asociado a ruido, se debe tener en cuenta

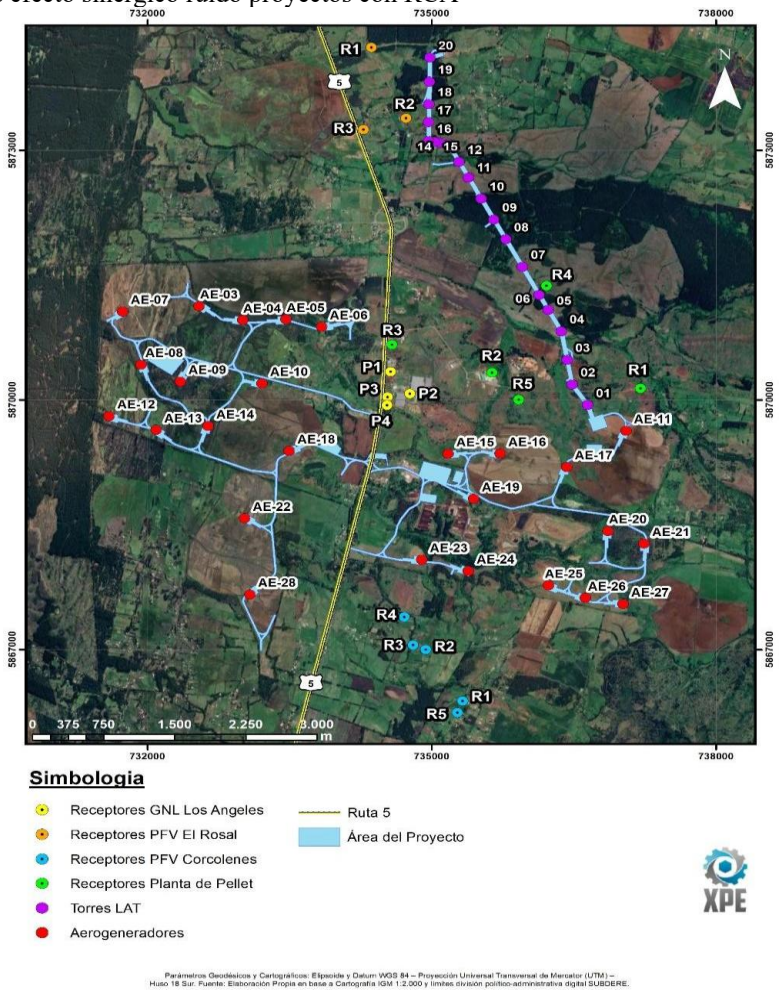
el cruce de las áreas de influencia de los proyectos que presenten potenciales impactos sinérgicos asociados a ruido, asociadas a la evaluación de impactos por ruido, referido al efecto descrito en el literal a),del artículo 11, de la Ley N°19.300, riesgo para la salud de la población. Se deben considerar aquellos proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental.
Por su parte, para la evaluación de ruido ambiental generado por un conjunto de proyectos, se utiliza el concepto de "impacto acumulativo", esto considerando que el ruido es aditivo en sí mismo, es decir, que la suma de los impactos por ruido no genera nuevos efectos y el impacto final tiene las mismas características que el impacto que le dio origen. (SEA, 2022).
Debido al impacto acumulativo del ruido, se presenta la siguiente tabla para comprender como es que se realiza la sumatoria de niveles de ruido, de acuerdo con la diferencia de los niveles de 2 fuentes. Así, por ejemplo, una fuente con nivel de ruido 60 dB(A) y otra con un nivel de ruido de 54 dB(A), en conjunto generan un nivel de 61 dB(A), correspondiendo a un incremento de 1 dB(A) en el nivel más alto, debido a la diferencia de 6 dB(A) entre ambas fuentes. De la misma forma, si una fuente se encuentra 10 dB(A) por debajo de otra, en operación conjunta, el nivel de ruido que prevalece es el de la fuente de mayor emisión.
De esta manera si el proyecto en evaluación se encuentra 10 dB(A) o más por debajo de la emisión de la suma de los demás proyectos, se podrá establecer que no existe contribución del proyecto a los niveles de ruido en operación sinérgica, descartándose la generación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población.
Adicionalmente, para esta evaluación se consideró la Ley 7/2010, del 18 de noviembre de 2010, de Protección contra la Contaminación Acústica de Aragón, establece entre otros elementos, los objetivos de calidad acústica tanto para áreas urbanizadas como para zonas tranquilas y campo abierto, así como los descriptores y las metodologías de evaluación que deben utilizarse.
No obstante, esta regulación está orientada específicamente a la comunidad de Aragón, es posible utilizarla para evaluar el efecto sinérgico de las emisiones de ruido en proyectos de infraestructura de transporte, maquinaria y equipos, obras de construcción, actividades industriales, comerciales y de servicios, e incluso, actividades deportivo-recreativas y de ocio, lo que debe ser debidamente justificado por el proponente durante el proceso de evaluación.
Para ello deberá, en el contexto la evaluación sinérgica, contemplar los índices de valoración de ruido establecidos por la regulación (Ld, Le y Ln), según corresponda.
De esta forma, los objetivos de calidad acústica para ruido propuestos se resumen en la siguiente Tabla.

Tipo de área acústica		Índices de ruido[4] dB(A)		
		Ld[5]	Le[6]	[7]Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75		

Cabe destacar que esta normativa establece como objetivo de calidad acústica aplicable a zonas tranquilas y en campo abierto, mantener los niveles sonoros por debajo de los índices de inmisión de ruido detallados en la Tabla precedente, disminuido en 5 decibeles, con la finalidad de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.
Entonces, considerando lo señalado por el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022), se procedió a realizar la revisión de proyectos aledaños construidos o con RCA favorable, teniendo como resultado 5 proyectos en los alrededores del Parque Eólico el Rosal con potencial efecto sinérgico:
Se consideró la información presente en el SEIA para cada uno de los proyectos, con tal de verificar los potenciales receptores compartidos y de esta manera poder evaluar el posible efecto sinérgico en cada uno de

ellos debido a la operación de los proyectos. Los receptores evaluados corresponden a los receptores considerados en los proyectos señalados, los cuales podrían verse afectados por el aporte energético de la operación del parque eólico, considerando esta, la situación más desfavorable para la evaluación del efecto sinérgico. Los receptores de cada Proyecto se presentan en la siguiente Figura:

Figura. Receptores efecto sinérgico ruido proyectos con RCA



A continuación, se presenta la evaluación de efectos sinérgicos para cada uno de los Proyectos mencionados.

Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Ampliación Planta GE [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
E1	41	33	8	0,6	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P1	40	34	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P2	40	40	0	3,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P3	40	37	3	1,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles ", se produce efecto sinérgico en los receptores del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico los Corcolenes

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico Los Corcolenes.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado PF Los Corcolenes [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	35	17	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	38	31	7	0,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	38	25	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	41	18	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	35	15	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de “Parque Fotovoltaico Los Corcolenes “, se produce efecto sinérgico en el receptor R2 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población” (SEA, 2022). El cuál se extrae del “Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón”, los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como “Sectores con predominio de suelo residencial” y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico El Rosal

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico El Rosal

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado PFV El Rosal [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	27	48	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	30	39	9	0,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	32	42	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de “Parque Fotovoltaico El Rosal “, se produce efecto sinérgico en los receptores R2 y R3 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población” (SEA, 2022). El cuál se extrae del “Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón”, los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como “Sectores con predominio de suelo residencial” y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Planta de Pellet [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	41	42	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	39	49	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	40	39	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	34	45	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple

R5	41	47	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda. ", se produce efecto sinérgico en los receptores R1, R2, R3 y R5 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

De acuerdo con la información presente en la ADENDA39 del proyecto "Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV", se señala lo siguiente:

"2. El titular deberá incluir una modelación de emisiones de ruido para las etapas de operación y cierre o abandono del proyecto, cuyos resultados y análisis deberán ser incorporados a la justificación al literal b) del artículo 5 del RSEIA.

R: De acuerdo a lo señalado en la respuesta a la pregunta 20 del literal I de esta adenda, el Proyecto no considera y no requiere de y transformadores, fuentes de generación habitual de ruido en S/E. Al tratarse de una S/E seccionadora no requiere de estos equipos u otros que emitan ruido durante la etapa de operación. Lo anterior sumado a que será operada en forma remota y que las mantenciones se realizarán dos veces al año, un día cada uno, en esta etapa no se generarán ruido producto de obras o actividades, razón por la que no existe riesgo para los recursos renovables que existen en el área de influencia del Proyecto."

Por ende, se puede desestimar la evaluación del efecto sinérgico con los receptores del proyecto Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV debido a que no hay información respecto a ruido.

Conclusión:

De acuerdo a lo evaluado, la operación del Parque Eólico El Rosal no generará un impacto significativo en los receptores de los proyectos evaluados.

Observación:

Se tiene conocimiento que el Relleno Sanitario Laguna verde ampliará la superficie que utilizará para estos fines. Al respecto ¿El titular a contactado a la Demarco S.A, empresa del relleno Sanitario, si la ampliación de su proyecto (Relleno Sanitario) que tiene considerado realizar se sobrepondrá y/o a qué distancia quedará esta ampliación de los aerogeneradores? Además, se requiere realizar un estudio minucioso al respecto, considerando la ampliación de este relleno sanitario.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al Relleno Sanitario Los Ángeles, este corresponde a un proyecto calificado ambientalmente favorable por la RCA N°252/2002. De acuerdo a esta resolución las actividades del relleno corresponden a:

- Recepción y control visual de la carga
- Pesaje de los volúmenes y registro automático de los residuos sólidos domiciliarios
- Descarga de residuos en los sectores asignados
- Compactación de los residuos en capas
- Cobertura diaria de los residuos depositados
- Quema centralizada del biogás
- Captación gravitacional y tratamiento de los líquidos percolados
- Administración, planificación, control de las variables ambientales y mantención de las instalaciones

Todas estas actividades se desarrollan en una superficie de 30 ha, de las cuales 18 ha aproximadas corresponden a la zona de disposición de residuos. Todas estas obras se construirán fuera de las 30 ha asociadas al relleno sanitario, por lo tanto, no existen obras del Parque Eólico que se dispongan "encima" de dicho Proyecto.

Observación:
En la evaluación de impactos asociados a ruido, se indica que no existe sinergia con otros parques eólicos. Sin embargo, esto no quiere decir que no existan proyectos de otro tipo que produzcan efectos complementarios con este proyecto. Se hace presente que una de las preocupaciones de la población tiene directa relación con una posible sinergia entre los aerogeneradores proyectados y la planta de pellet que se encuentra en el AI, la que, actualmente, presenta muchas molestias, debido, principalmente, al ruido que emite. Por lo tanto, se requiere ampliar el estudio de ruido identificando los posibles efectos sinérgicos con la planta de pellet u otro proyecto que puedan interferir en los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas y no indígenas.

Debido a que existen otros proyectos con RCA vigente, en el AI, se solicita presentar un análisis de impacto acumulativo producto del ruido siguiendo los lineamientos del Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población, entre el proyecto en evaluación y otros proyectos cercanos que cuenten con RCA identificando nuevos afectados.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y considerando que las preguntas son similares y se refieren a la sinergia del proyecto con otros proyectos en el territorio; y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En cuanto a la sinergia se indica que en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se presenta la actualización del Capítulo de evaluación de impactos del Proyecto. La metodología de evaluación de impactos propuesta considera la evaluación de la magnitud del impacto, tal como se observa a continuación:
MI: Ci×P×(3×In+2×Ex+Mo+Du+Rv+Re+Si+Pr)
Donde los índices considerados son los siguientes: Ci: Carácter del impacto.
P: Probabilidad del impacto. In: Intensidad del impacto. Ex: Extensión del impacto. Mo: Momento del impacto.
Du: Persistencia y duración.
Rv: Reversibilidad del impacto. Re: Recuperabilidad del impacto. Si: Sinergia del Impacto.
Pr: Periodicidad del Impacto.
Como se observa, la sinergia es un índice que ha sido evaluado para jerarquizar los impactos del Proyecto y se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Este índice contempla también la posible interacción sinérgica negativa de la magnitud del impacto con los efectos esperados del cambio climático.

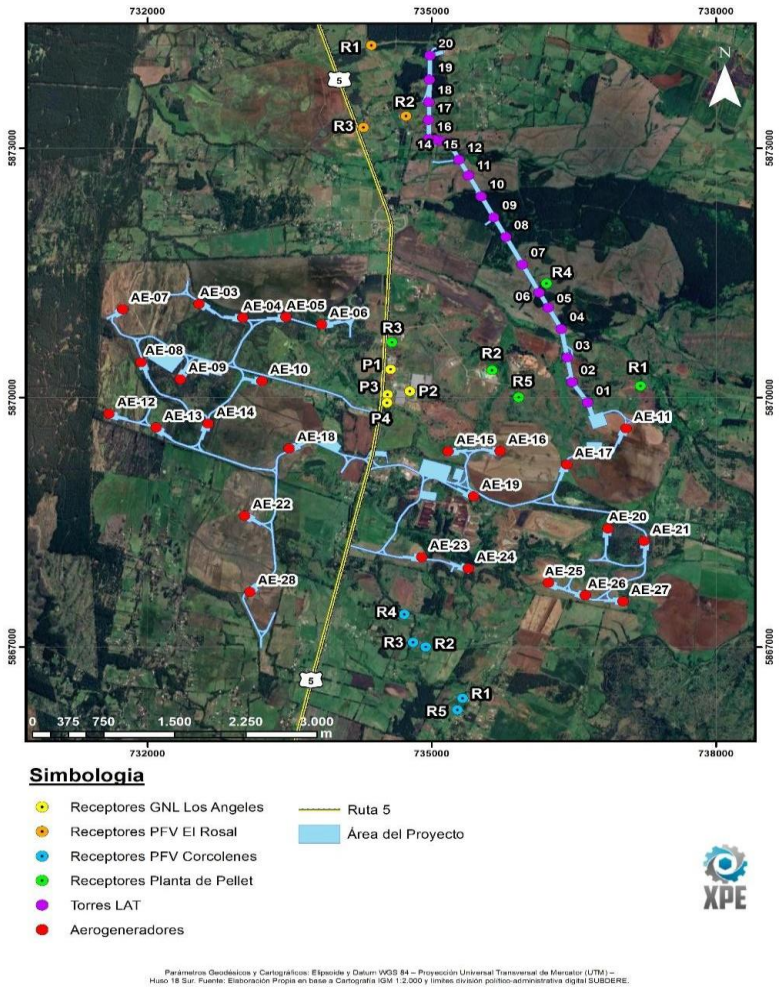
En consideración a lo anterior, el Proyecto evaluó los siguientes impactos, analizando para cada uno de ellos si habría o no sinergia con otros proyectos, fueran estos eólicos o no.

Ahora bien, respecto del ruido, se destaca que existe el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022), el que señala que para la identificación de un potencial efecto sinérgico asociado a ruido, se debe tener en cuenta el cruce de las áreas de influencia de los proyectos que presenten potenciales impactos sinérgicos asociados a ruido, asociadas a la evaluación de impactos por ruido, referido al efecto descrito en el literal a),del artículo 11, de la Ley N°19.300, riesgo para la salud de la población. Se deben considerar aquellos proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental.
Por su parte, para la evaluación de ruido ambiental generado por un conjunto de proyectos, se utiliza el concepto de "impacto acumulativo", esto considerando que el ruido es aditivo en sí mismo, es decir, que la suma de los impactos por ruido no genera nuevos efectos y el impacto final tiene las mismas características que el impacto que le dio origen. (SEA, 2022).

Debido al impacto acumulativo del ruido, se presenta la siguiente tabla para comprender como es que se realiza la sumatoria de niveles de ruido, de acuerdo con la diferencia de los niveles de 2 fuentes. Así, por ejemplo, una fuente con nivel de ruido 60 dB(A) y otra con un nivel de ruido de 54 dB(A), en conjunto generan un nivel de 61 dB(A), correspondiendo a un incremento de 1 dB(A) en el nivel más alto, debido a la diferencia de 6 dB(A) entre ambas fuentes. De la misma forma, si una fuente se encuentra 10 dB(A) por debajo de otra, en operación conjunta, el nivel de ruido que prevalece es el de la fuente de mayor emisión.
De esta manera si el proyecto en evaluación se encuentra 10 dB(A) o más por debajo de la emisión de la suma de los demás proyectos, se podrá establecer que no existe contribución del proyecto a los niveles de ruido en operación sinérgica, descartándose la generación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población.
Adicionalmente, para esta evaluación se consideró la Ley 7/2010, del 18 de noviembre de 2010, de Protección contra la Contaminación Acústica de Aragón, establece entre otros elementos, los objetivos de calidad acústica tanto para áreas urbanizadas como para zonas tranquilas y campo abierto, así como los descriptores y las metodologías de evaluación que deben utilizarse.
No obstante, esta regulación está orientada específicamente a la comunidad de Aragón, es posible utilizarla para evaluar el efecto sinérgico de las emisiones de ruido en proyectos de infraestructura de transporte, maquinaria y equipos, obras de construcción, actividades industriales, comerciales y de servicios, e incluso, actividades deportivo-recreativas y de ocio, lo que debe ser debidamente justificado por el proponente durante el proceso de evaluación.
Para ello deberá, en el contexto la evaluación sinérgica, contemplar los índices de valoración de ruido establecidos por la regulación (Ld, Le y Ln), según corresponda.
De esta forma, los objetivos de calidad acústica para ruido propuestos se resumen en la siguiente Tabla.

Tipo de área acústica		Índices de ruido[4] dB(A)		
		Ld[5]	Le[6]	[7]Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75		

Cabe destacar que esta normativa establece como objetivo de calidad acústica aplicable a zonas tranquilas y en campo abierto, mantener los niveles sonoros por debajo de los índices de inmisión de ruido detallados en la Tabla precedente, disminuido en 5 decibeles, con la finalidad de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.
Entonces, considerando lo señalado por el documento técnico “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población” (SEA, 2022), se procedió a realizar la revisión de proyectos aledaños construidos o con RCA favorable, teniendo como resultado 5 proyectos en los alrededores del Parque Eólico el Rosal con potencial efecto sinérgico:
Se consideró la información presente en el SEIA para cada uno de los proyectos, con tal de verificar los potenciales receptores compartidos y de esta manera poder evaluar el posible efecto sinérgico en cada uno de ellos debido a la operación de los proyectos. Los receptores evaluados corresponden a los receptores considerados en los proyectos señalados, los cuales podrían verse afectados por el aporte energético de la operación del parque eólico, considerando esta, la situación más desfavorable para la evaluación del efecto sinérgico. Los receptores de cada Proyecto se presentan en la siguiente Figura:
Figura. Receptores efecto sinérgico ruido proyectos con RCA



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

A continuación, se presenta la evaluación de efectos sinérgicos para cada uno de los Proyectos mencionados.

Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Ampliación Planta GE [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
E1	41	33	8	0,6	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P1	40	34	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

P2	40	40	0	3,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P3	40	37	3	1,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles ", se produce efecto sinérgico en los receptores del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico los Corcolenes

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico Los Corcolenes.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado PF Los Corcolenes [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	35	17	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	38	31	7	0,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	38	25	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	41	18	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	35	15	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico Los Corcolenes ", se produce efecto sinérgico en el receptor R2 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico El Rosal

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico El Rosal

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado PFV El Rosal [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación

			menor ruido de fondo [dB(A)]				
R1	27	48	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	30	39	9	0,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	32	42	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico El Rosal ", se produce efecto sinérgico en los receptores R2 y R3 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Planta de Pellet [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	41	42	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	39	49	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	40	39	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	34	45	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	41	47	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda. ", se produce efecto sinérgico en los receptores R1, R2, R3 y R5 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

De acuerdo con la información presente en la ADENDA39 del proyecto "Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV", se señala lo siguiente:

"2. El titular deberá incluir una modelación de emisiones de ruido para las etapas de operación y cierre o abandono del proyecto, cuyos resultados y análisis deberán ser incorporados a la justificación al literal b) del artículo 5 del RSEIA.

R: De acuerdo a lo señalado en la respuesta a la pregunta 20 del literal I de esta adenda, el Proyecto no considera y no requiere de y transformadores, fuentes de generación habitual de ruido en S/E. Al tratarse de una S/E

seccionadora no requiere de estos equipos u otros que emitan ruido durante la etapa de operación. Lo anterior sumado a que será operada en forma remota y que las mantenciones se realizarán dos veces al año, un día cada uno, en esta etapa no se generarán ruido producto de obras o actividades, razón por la que no existe riesgo para los recursos renovables que existen en el área de influencia del Proyecto."
Por ende, se puede desestimar la evaluación del efecto sinérgico con los receptores del proyecto Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV debido a que no hay información respecto a ruido.
Conclusión:
De acuerdo a lo evaluado, la operación del Parque Eólico El Rosal no generará un impacto significativo en los receptores de los proyectos evaluados.

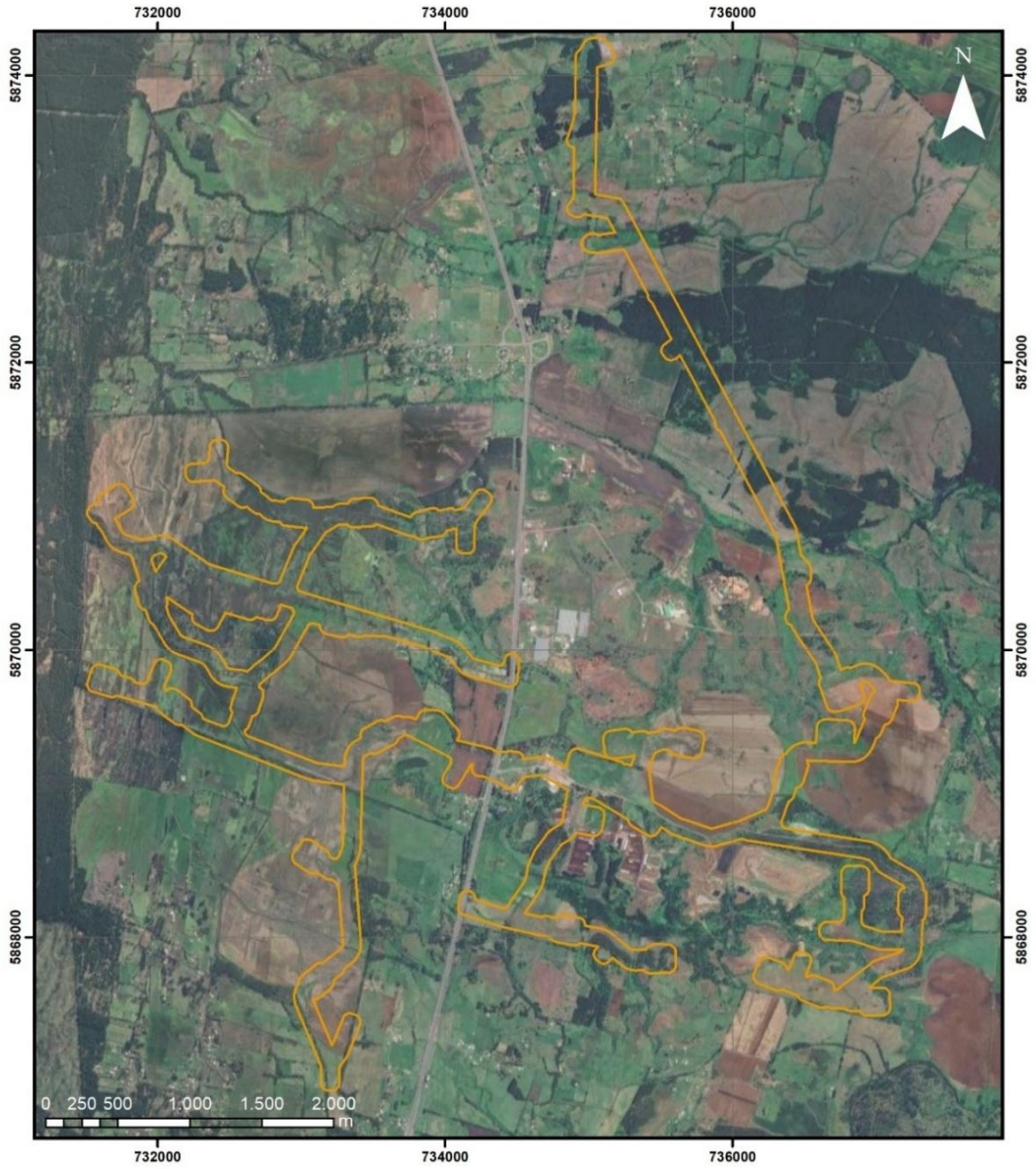
Observación: Existen vacíos de información respecto con los capítulos de flora y fauna, esto porque en la Comuna de Los Ángeles en general y en el AI, en particular, existen más especies que las reportadas en el informe. ¿Por qué el titular no consideró en su EIA toda la flora y fauna, que existe, actualmente, en el AI?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se realizó una actualización a la Línea de Base de Flora y Vegetación **(Anexo 3.2)** en la Adenda Excepcional.

A partir de ello, se menciona que el Área de influencia del Proyecto (AI) se determinó a partir de la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (2017), elaborada por el SEA, según lo indicado por el Decreto N°40/2012 del RSEIA del Ministerio del Medio Ambiente, en su Artículo 2°, letra a), el cual define el AI como: "*El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el Proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias*".
Adicionalmente, para su delimitación y descripción se considera el método fundado en impactos, donde se siguieron las recomendaciones de la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" (SEA, 2015a) y la "Guía sobre el AI en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017).
En base a lo mencionado, se ha definido como parte del AI para el componente flora y vegetación terrestre, el área de emplazamiento directo de las partes y obras del Proyecto que impliquen una modificación de la condición original del sustrato y/o de la vegetación, o bien aquellas que impliquen la afectación directa sobre ejemplares de flora, que podría recibir los efectos producidos sobre el medio por las fases de construcción, operación y/o cierre del Proyecto. De este modo las partes y acciones del Proyecto y sus efectos estarán siempre contenidas dentro de esta AI, ya sea la corta directa y, cuando se requiera, la eliminación de material vegetal o acciones no voluntarias (aplastamiento de arbustos, quiebre de ramas, circulación, entre otras).
Complementariamente, se utilizó como criterio para definir el AI una distancia de alteración de hábitat, basada en la distancia máxima de dispersión de semillas y regeneración natural de los árboles de mayor tamaño y representativos de las formaciones vegetacionales presentes dentro del AI, en este caso se utilizó como referente la especie Quillay (*Quillaja saponaria*), considerando como información de apoyo, lo mencionado por Vita (1990) quien estima que la dispersión máxima de las semillas de Quillay y donde es posible encontrar regeneración natural, en conjunto con los efectos de las alteraciones del medio, pueden llegar a proyectarse hasta 2,5 veces la altura de los individuos arbóreos, por lo cual, y considerando que los individuos de mayor tamaño de Quillay registrados dentro del AI presentan una altura promedio de 17 m, es que se definió un área máxima de dispersión de semillas de 42,5 m, por lo tanto, y como medida precautoria, es que se determinó un buffer de 50 m a cada lado del área de intervención del Proyecto.
De esta manera es posible señalar que el AI del Proyecto presenta una superficie total de 510,94 ha.

Figura 1. Área de influencia del Proyecto de la componente Flora y Vegetación Terrestre.



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Fuente: XPE Consult.

Para corroborar esta información se realizaron seis (6) campañas de terreno ejecutadas ejecutadas en cada estación del año, iniciando en el año 2021 con la campaña de primavera (06 al 10 de diciembre), la segunda durante la estación de otoño en el año 2022 (02 al 06 de mayo), la tercera durante la estación de invierno (22 al 25 de agosto del 2022) esta campaña se complementa para búsqueda de *Citronella mucronata* en el Área de

Influencia. Con la información registrada en estas tres primeras campañas de terreno se presentó el informe de Línea de Base del EIA al SEIA.

Posteriormente, y durante el período de Adenda del EIA y Adenda complementaria, se complementaron con nuevas campañas de terreno, las cuales se enfocaron en caracterizar formaciones vegetacionales tanto dentro del AI como fuera (cercanas al AI) y registrar ejemplares de *Citronella mucronata* en su interior, por lo cual, dentro de las actividades planificadas se realizaron campañas de microruteo pedestre y caracterización cuantitativa a través de Parcelas de inventario forestal entre invierno 2023 y verano 2025. Todas las campañas fueron ejecutadas por profesionales especialistas en flora y vegetación terrestre:

Tabla 5. Esfuerzos de muestreo.

N°	Estación	Fechas	Nombre campaña	Objetivos
1	Primavera	06 al 10 de diciembre de 2021	Primavera 2021	Levantamiento Línea de Base
2	Otoño	2 al 6 de mayo de 2022	Otoño 2022	
3	Invierno	25 y 26 de julio de 2022 22 al 25 de agosto de 2022	Invierno 2022	Levantamiento Línea de Base y microruteo *Citronella mucronata*
4	Invierno	23 de agosto al 4 de septiembre de 2023	Invierno 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
5	Primavera	16 al 21 de octubre de 2023	Primavera 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
6	Otoño	17 al 19 de abril de 2024 24 abril al 03 de mayo 2024	Otoño 2024	Microruteo *Citronella mucronata*
7	Primavera	18 al 21 de noviembre 2024	Primavera 2024	
8	Verano	7 al 11 de enero 2025 17 al 18 de enero 2025	Verano 2025	

Fuente: Campañas 1,2,3 realizadas por EIA Consultores, información obtenida de la Línea de Base del EIA, Anexo 3.10, campañas 4,5 y 6 información levantada por XPE Consult, campañas 7 y 8 levantadas por C&D Consultores.

Además, en virtud de mejorar la caracterización de las formaciones arbóreas presentes dentro del AI y en su cercanía, es que se complementa la información de esta, con una base de datos de parcelas de inventario presentadas en la Línea de base, logrando evaluar 62 parcelas dentro del AI del Proyecto, excluyendo las que están fuera del área de influencia y las que representan a otras formaciones vegetacionales.
De la totalidad de parcelas de inventario forestal, 24 de éstas se localizaron en Bosques nativos dentro del AI del Proyecto, definiendo así, antecedentes de especies arbóreas, cobertura y densidad que presenta cada formación observada.
También, y como parte de las actividades realizadas en terreno, se prospectó y reevaluó las formaciones de Bosques y Matorrales, definiendo las especies dominantes y ajustando los límites de cada unidad.

En cuanto a la determinación de las metodologías aplicadas dentro del AI del Proyecto para la caracterización de la Flora y Vegetación, se menciona que todas ellas se acogieron a lo propuesto en la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" (SEA, 2015).
Respecto a fauna terrestre, se debe mencionar en primer lugar que, dentro de la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el **Anexo 3.11** del EIA, se considera la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto **(Apéndice A11-1)**. Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el área de influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información. De esta forma, en el Anexo 3.11 del EIA se consideró lo siguiente:
"Durante la ejecución de la caracterización de esta componente se realizó en gabinete una revisión bibliográfica, con el objetivo de identificar las especies potenciales del área y así maximizar los esfuerzos de terreno considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico. En primer lugar, se revisaron

libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies que han sido observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:

- *Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.*
- *Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.*
- *Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.*
- *Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.*
- *Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.*
- *Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.*

En segundo lugar, se revisaron Estudios y/o Declaraciones de Impacto Ambiental de Proyectos Energéticos con resolución de calificación ambiental (RCA) aprobada o en calificación desde el 2018, y que se encuentran ubicados en un radio de 3 km aproximadamente como máximo en el área del Proyecto. Los Proyectos identificados y revisados fueron:

- *LTE Los Ángeles Sur-Duqueco (LASD)*
- *Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV (NSLV)*
- *Ampliación en S/E El Avellano (AEA)*
- *Avel Solar (AS)*
- *Modificación Avel Solar (MAS)*
- *Parque Fotovoltaico Corcolenes (PFC)*
- *Parque Fotovoltaico El Rosal (PER)*
- *Lateral Charrúa 2 (LC)*
- *Parque Fotovoltaico Maquehue (PFM)*
- *Parque Fotovoltaico Miño (PFÑ)*
- *Parque Fotovoltaico María Dolores (PFMD)*
- *Parque Fotovoltaico Alcázar Solar (PFAS)*
- *Duqueco Solar (DS)*
- *El Olivar Solar (EOS)*

Por otro lado, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental (Adenda y Adenda Complementaria) del Proyecto se realizaron cuatro (4) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito

aéreo), quirópteros y anfibios presentes en el Área de influencia del Proyecto. Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la tabla siguiente:

Tabla 6. Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 12 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	17 al 20 octubre
Fauna terrestre	Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios	Primavera 2023	17 al 20 octubre
Fauna terrestre	Quirópteros	Primavera 2023	05 al 08 de noviembre

Fuente: XPE Consult.

Para los invertebrados terrestres, en primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica dónde se determinaron las especies potenciales en categoría de conservación del área, en base a la Nómina de Especies en Categoría de Conservación, del Ministerio del Medio Ambiente.

Posteriormente en la campaña de verano 2023 se llevó a cabo un levantamiento de datos con las especies detectadas mediante una prospección de invertebrados terrestres de acuerdo a lo indicado en la Guía "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos Para Campañas de Terreno de Fauna Terrestre y Validación de Datos" (SEA 2022).

La identificación de las especies de invertebrados fue realizada por una entomóloga especialista en este grupo. Para esto, los insectos capturados en terreno fueron almacenados y conversados en frascos con alcohol al 70%, tras lo cual fueron transportados e identificados en laboratorio. En la medida de lo posible, los individuos fueron identificados hasta nivel de especie. En caso de no lograr dicha identificación, los individuos fueron categorizados hasta nivel de grupo o familia. No obstante, se tuvo especial atención en identificar las especies en categoría de conservación encontrados en la revisión bibliográfica.

Es importante mencionar que la ejecución de este tipo de muestreo contó con la respectiva autorización emitida por el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), resolución NN°33/2023 de la Región del Biobío, para captura de fauna silvestre (Apéndice A11-3 "Permiso de Captura" de la LdB de Fauna Terrestre).

En gabinete se seleccionaron estaciones de muestreo mediante fotointerpretación, abarcando el área de emplazamiento del Proyecto con énfasis en los sitios donde se generará intervención directa, ambientes y micrositios favorables. Cabe señalar que, en los casos que fue pertinente la ubicación de algunas estaciones de muestreo fueron modificadas en terreno, según los sitios de interés biológicos o lo observado en esta actividad.

En base a la revisión bibliográfica realizada, y a los posibles grupos de invertebrados sensibles potenciales a registrar, se establecieron metodologías específicas para abarcar los grupos mencionados. Cabe señalar que, los distintos grupos de artrópodos se comportan de manera muy diferente, y, por ende, una metodología no permite abarcar la totalidad de los grupos mencionados. Es por ello que, por lo general, los muestreos de artrópodos se agrupan en relación a características biológicas de las especies. Para este estudio, se utilizará una adaptación de la agrupación descrita en Grootaert et al., (2012), la cual utiliza la clasificación de Artrópodos de suelo, Artrópodos a nivel de piso, y Artrópodos voladores. Adicional a las tres clasificaciones, se agrega un cuarto grupo enfocado específicamente en la familia Teraphosidae, dada las particularidades ambientales de la misma

Para la caracterización de Artrópodos de suelo se utilizará el método de Trampas Pitfall. Este método consiste en la instalación de contenedores enterrados bajo suelo, los cuales son rellenados con agua y una solución conservante, con el objetivo de mantener a los individuos capturados hasta el momento de la recolección (García Marí, 2004). Las trampas quedan instaladas durante dos semanas, tras lo cual los individuos son recolectados e identificados en gabinete. Esta metodología ha demostrado ser exitosa en la captura de Coleópteros que habitan bajo tierra o a nivel de suelo (Pizarro-Araya et al., 2012), como es el caso de las familias Carabidae y Lucanidae, potenciales en el Área de Influencia. Con los datos obtenidos se determinó la abundancia encontrada en cada punto de muestreo.

Para la captura de artrópodos que habitan a nivel de suelo, hasta aproximadamente 40 cm de altura, una metodología que ha demostrado éxito consiste en las Trampas Barber o Trampas Pan. Esta metodología es similar a las Trampas Pitfall, ya que consiste en la instalación de contenedores plásticos, esta vez a nivel de suelo o a una baja altura (20 cm; Yi et al., 2012). Esta metodología ha resultado ser efectiva para capturar un amplio espectro de insectos, tanto voladores bajos como de suelo (Cepeda-Pizarro et al., 2013). Las trampas quedan instaladas durante dos semanas, tras lo cual los individuos son recolectados e identificados en gabinete. Con los datos obtenidos se determinó la abundancia encontrada en cada punto de muestreo.
Para la caracterización de artrópodos voladores, se utilizarán dos metodologías diferentes, dado el espectro de familias potenciales.

En primer lugar, se instalarán trampas adherentes tipo “Catchmaster” modelo 925. Estas trampas consisten en láminas de color, la cual son impregnadas con feromonas atrayentes de insectos. Al posarse en las trampas, los insectos quedan pegados. Después de dos semanas desde su instalación las trampas son recolectadas y las muestras identificadas en gabinete. Esta metodología ha resultado ser especialmente efectiva para la captura de Dípteros, pero también de otros órdenes de especies voladoras como las familias Cerambycidae (Yi et al., 2012).

La metodología antes descrita no es muy efectiva para la captura de individuos que habitan en árboles o se refugian en madera. Para este tipo de invertebrados, se aplicará la metodología de sacudida de árboles, la cual consiste en la instalación de un recolector, como un plástico o una sábana blanca, debajo de un árbol objetivo, posteriormente es agitado para provocar el desprendimiento de los individuos, los cuales son recolectados e identificados en gabinete.

Con los datos obtenidos, se determinó la abundancia en cada punto de muestreo.

La familia Theraphosidae, que presenta 5 especies con sensibilidad ambiental de acuerdo a la revisión bilbiográfica, no se encuentra cubierta por ninguna de las metodologías antes descritas, dado que las especies de esta familia tienden a habitar en madrigueras bajo tierra, con un rango de hogar muy limitado entorno a sus nidos (Aguilera, 2020; Montenegro & Aguilera, 2020b). Si bien la metodología está enfocada en la familia Theraphosidae, también aplica para los individuos de la familia Nemesiidae, la cual también posee individuos que habitan madrigueras (Montenegro & Aguilera, 2020a).

Esta metodología consiste en recorridos pedestres en el Área de Influencia en fajas de 50 metros, específicamente en las áreas donde era posible acceder y lograr observar a nivel de suelo. Esta metodología, permitió el registro de individuos, exhubias, y madrigueras de terafósidos tanto activas comoinactivas. Las madrigueras identificadas, fueron georreferenciadas, y posteriormente evaluadas en los siguientes 6 parámetros:

- Presencia/Ausencia de habitante
- Torre bien formada y firme
- Presencia/Ausencia de telaraña
- Presencia de tierra removida
- Presencia de exhuvias (mudas o individuos muertos)
- Presencia de insectos alrededor de la madriguera

Para la caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto, se definieron y caracterizaron diez (10) estaciones de muestreo en la campaña en época de estiaje (marzo 2022) y de 14 estaciones de muestreos en la campaña de estiaje complementaria (enero 2023); a su vez para la época de crecida (agosto 2022), se definieron y caracterizaron doce (12) estaciones de muestreo. Cabe señalar que una

definición preliminar de la ubicación de estas estaciones fue a través de fotointerpretación, de acuerdo con la información de la red hidrográfica disponible para la zona, proporcionada por la Dirección General de Aguas (DGA), la cual se validó en terreno y se complementó con la información disponible de prospecciones anteriores realizadas en el área por otros componentes ambientales.

Se consideraron 3 campañas de terreno. Se realizaron dos campañas en época de estiaje; la primera realizada entre los días 22 y 24 de marzo de 2022, mientras que la campaña de estiaje complementaria, fue realizada entre los días 10 y 13 de enero de 2023. Por otro lado, la campaña en época de crecida fue realizó entre los días 16 y 18 de agosto de 2022. Todas las actividades que a continuación se detallan, se realizaron con la respectiva autorización de la Subsecretaría de Pesca, la cual consta en la Res. Ex. Nº E-2022-042 del 20 de enero de 2022 (Actividades para desarrollar pesca de Investigación).

Dentro de los parámetros biológicos a caracterizar, se encuentra la ictiofauna, fitobentos, fitoplancton, zooplancton, y macroinvertebrados bentónicos. El muestreo de ictiofauna se llevó a cabo mediante un equipo de pesca eléctrica portátil, modelo SAMUS-725G. La regulación del voltaje y/o amperaje del equipo se determinó en terreno, de acuerdo con la conductividad del agua y de las especies objetivos de peces presentes en el sector. Por ejemplo, cuando se detectaba la presencia de especies siluriformes, la frecuencia y amperaje se disminuía, para evitar la mortalidad por pesca, dado que estos organismos al presentar un cuerpo desnudo (sin presencia de escamas), son más sensibles al campo eléctrico. Por otro lado, al cuantificar la presencia sólo de especies salmoniformes, la frecuencia y voltaje era aumentada, dado que estos organismos tienen una mayor capacidad de nado y pueden escapar del campo eléctrico generado por el equipo. Cabe indicar que este tipo de metodología permite recoger con vida los organismos capturados, por lo que no es necesario el uso de anestésicos o tranquilizantes para la captura o manipulación de estos. Todos los ejemplares recolectados, se identificaron *in situ* hasta el nivel taxonómico de especie, siguiendo las referencias indicadas por Habit *et al*. 2006, para luego ser devueltos en el mismo sitio de captura. El estado de conservación de las especies de fauna acuática presente en el área de emplazamiento se determinó de acuerdo con las listas oficiales de especies con problemas de conservación para la zona sur de Chile (CONAMA 2009; D.S: N° 5/98), Informe técnico (R. PESQ.) N° 48/2011 Veda extractiva para fauna íctica nativa amenazada de aguas continentales y los D.S. Nº 151/07, D.S. N° 50/08, D.S.N°51/08, D.S. N°23/09, D.S N° 33/11, D.S. N°41/12, D.S. N°42/12, todos del MINSEGPRES, y D.S. N°19/12 y D.S. N°13/2013, todos del Ministerio del Medio Ambiente; que oficializan del primer al último proceso de clasificación de especies respectivamente, dictados según lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (D.S. N° 75 del MINSEGPRES de 2006, reemplazado por el D.S. N° 29 del MMA de 2011).

Para los fitobentos, en cada sitio de muestreo, se recolectó una piedra o sustrato similar desde el fondo del cuerpo de agua (resulta esencial que esta piedra o bolón se encuentre totalmente sumergida). Posteriormente, con la ayuda de un cepillo de cerdas suaves, se raspó la cara expuesta a la columna del agua del bolón. El área a muestrear (raspado), correspondió a 25 cm^2. Lo obtenido a través del raspado, fue depositado en frascos con una leve cantidad de agua, para luego ser fijado con una solución de lugol para su posterior identificación de las taxa en el laboratorio, mediante microscopía invertida. El ensamble fitobentónico fue caracterizado en base a los parámetros comunitarios densidad total (cels/cm^2), riqueza total (número de taxa) y diversidad biológica (bits) (Krebs 1988). La clasificación de las microalgas siguió los trabajos de Rivera (1983), Krammer y Lange-Bertalot (1986 1991), Simonsen (1987), Round *et al*. (1996), Rumrich *et al*. (2000).

El fitoplancton se obtuvo mediante la recolección de una muestra de agua superficial de 1L, la cual posteriormente se fijó con Lugol. El recuento cuantitativo se realizó en el laboratorio según la metodología de Utermöhl. Se usó un microscopio invertido marca Motic modelo A31 equipado con contraste de fase e interferencia. Para la identificación taxonómica se utilizaron los trabajos de Parra et al. (1982a, 1982b, 1982c y 1983), Simonsen (1987), Rivera *et al*. (1983), Parra y Bicudo (1996), Round *et al*. (1996), Rumrich *et al*. (2000). Los resultados se expresan en número de individuos por mililitros (ind/mL).

El zooplancton se obtuvo mediante la recolección de una muestra de agua superficial de 10 L en los cursos, la cual fue filtrada mediante una red de 55 µm de tamaño la malla. La muestra se transportó en un frasco de 500 ml fijado con alcohol al 95%. El recuento cuantitativo en el laboratorio se efectuó usando cámaras Bogorov. Para la identificación taxonómica se usaron los trabajos de Villalobos (2006), Araya y Zúñiga (1985) y Pennak (1989). Los resultados se expresaron en número de individuos por litro (ind/L).

Finalmente, para la descripción de la fauna de macroinvertebrados bentónicos se tomaron dos muestras desde una zona con sustrato duro primordialmente. Las piedras y/o bolones asociados al área de muestreo de la red, son removidas levemente con las manos, para dislocar los macroinvertebrados adosados a este sustrato. De esta forma, los organismos son arrastrados por la corriente y atrapados en la malla de la red. Posteriormente, las muestras son fijadas en una solución con alcohol al 90% y trasladadas al laboratorio, donde cada muestrea es limpiada (extracción de sedimento en exceso, hojas, ramas) para luego identificar la totalidad de los individuos presentes, con la ayuda de una Microscopio estereoscópico con luz fría. La clasificación de los organismos se hizo en base a los trabajos de Bertrand (1995), Lopretto y Tell (1995), Lugo-Ortiz y McCafferty (1999a, 1999b) y Merrit y Cummins (1996). El ensamble, fue caracterizado mediante los parámetros densidad total (ind/m^2), riqueza total (número de taxa) y diversidad biológica (bits). Se utilizó el índice de diversidad biológica de Shannon-Wiener (Krebs 1989).

En resumen, se realizaron estudios de la biota dentro del Área de Influencia del Proyecto, con el fin de estudiar a los seres vivos que se puedan encontrar dentro de esta.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: El informe destaca el alto número de especies de flora en categorías de conservación. Esta situación releva el hecho de la comuna de Los Ángeles en general y en el AI, en particular, mantienen una alta diversidad y que muchas de las especies presentan algún problema de conservación. ¿Por qué el titular no identifica todas las especies que presentan algún problema de conservación y hacer un inventario de ellas?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el ingreso a tramitación ambiental del EIA, específicamente en el Anexo 3.2 de la Adenda Excepcional se actualizó la Línea de Base de Hongos y Plantas, donde señalaba que, "del total de especies encontradas, tres de ellas se encuentran en categoría de conservación Preocupación Menor (LC); *Adiantum chilensis var. chilense* (DS 19/2012 MMA; hierba perenne), *Blechnum hastatum* (DS 19/2012 MMA; hierba perenne) y *Parablechnum chilense* (DS 19 MMA 2012: arbusto)". Asimismo, mencionaba que "solamente en la campaña de invierno 2022 se registraron especies geófitas que presentaban una alta abundancia. Éstas se caracterizan por presentar estructuras subterráneas de reserva de nutrientes (bulbos, tubérculos o rizoma), que les permiten sobrevivir en épocas desfavorables y luego, en épocas con condiciones favorables, brotar y desarrollar la parte aérea. Las especies geófitas registradas fueron *Pasithea coerulea, Oziroe arida, Leucocoryne alliacea,*

Sisyrinchium arenarium y *Dioscorea sp.* Importante indicar, que, de estas especies, ninguna se encuentra en categoría de conservación".

Tabla 7. Listado de especies clasificadas en alguna categoría de conservación

Nombre Común	Nombre científico	Categoría de conservación	Fuente
Quilquil	*Blechnum hastatum*	Preocupación Menor	DS 19/2012 MMA
Palito negro	Adiantum chilense var chilense	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA
Costilla de vaca	*Parablechnum chilense*	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA

Fuente: XPE Consult.

Respecto a lo consultado, es pertinente señalar que el Titular modificó el diseño del Proyecto para evitar talar especies en categoría de conservación Vulnerable, específicamente, *Citronella mucronata* (naranjillo). Respecto a la posible afectación del hábitat de *Citronella mucronata* (Naranjillo), el Titular señala que el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha abordado esta materia considerando tanto los criterios establecidos en la Ley N°20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, su Reglamento (D.S. N°93/2008 del Ministerio de Agricultura), como también lo indicado en la Guía para Solicitud de Excepcionalidad del Artículo 19 de la Ley N°20.283 (CONAF, 2020).

De acuerdo con lo anterior, la Ley protege a los individuos de especies vegetales nativas clasificadas en categoría de conservación y sus respectivos hábitats, definiendo que sólo excepcionalmente —y mediante autorización de CONAF— puede permitirse su alteración. En este contexto, el análisis del Proyecto se centró en determinar si las obras, partes o acciones podrían alterar el hábitat de individuos de naranjillo, lo que constituye el criterio esencial de aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial N°150 (PAS 150).

Para justificar la afectación de la especie indicada y del bosque nativo de preservación El Titular ha realizado una serie de campañas en terreno que han permitido levantar información respecto a la fisionomía, composición y estructura de formaciones vegetales, además de identificar la presencia de ejemplares de Naranjillo en su interior. El resumen de las campañas de terreno se presenta a continuación:

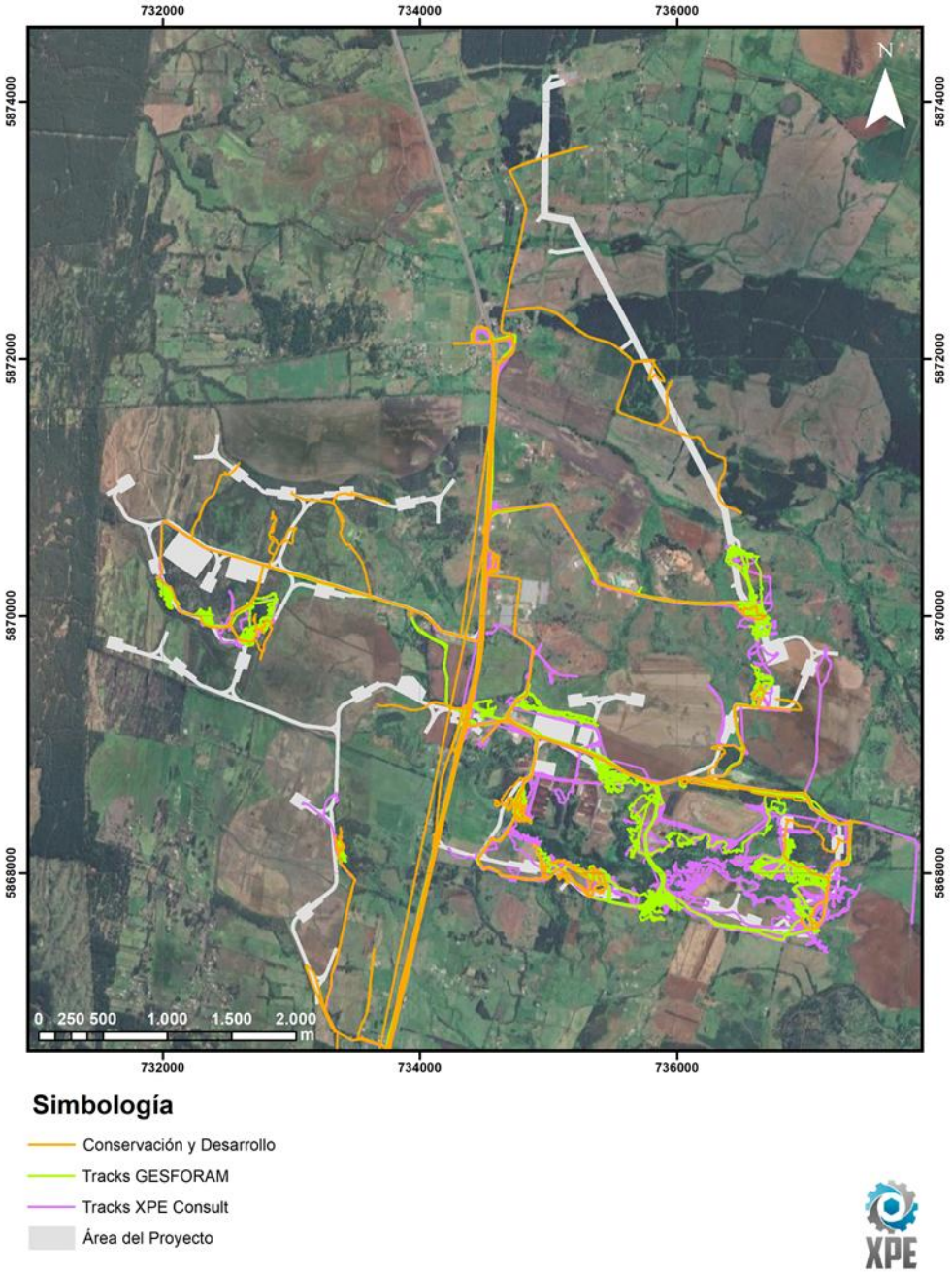
Tabla. Campañas de terreno asociadas a Flora y Vegetación

N°	Estación	Fechas	Nombre campaña	Objetivos
1	Primavera	06 al 10 de diciembre de 2021	Primavera 2021	Levantamiento Línea de Base
2	Otoño	2 al 6 de mayo de 2022	Otoño 2022	
3	Invierno	25 y 26 de julio de 2022 22 al 25 de agosto de 2022	Invierno 2022	Levantamiento Línea de Base y microruteo *Citronella mucronata*
4	Invierno	23 de agosto al 4 de septiembre de 2023	Invierno 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
5	Primavera	16 al 21 de octubre de 2023	Primavera 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
6	Otoño	17 al 19 de abril de 2024 24 abril al 03 de mayo 2024	Otoño 2024	Microruteo *Citronella mucronata*
7	Primavera	18 al 21 de noviembre 2024	Primavera 2024	
8	Verano	7 al 11 de enero 2025 17 al 18 de enero 2025	Verano 2025	
9	Invierno	25 al 31 de agosto 2025	Invierno 025	Caracterización forestal

Fuente: XPE Consult.

En la siguiente Figura es posible apreciar de forma general el recorrido realizado dentro del área de interés.

Figura. Visualización de tracks de microrruteo realizado para la corroboración de presencia/ausencia de

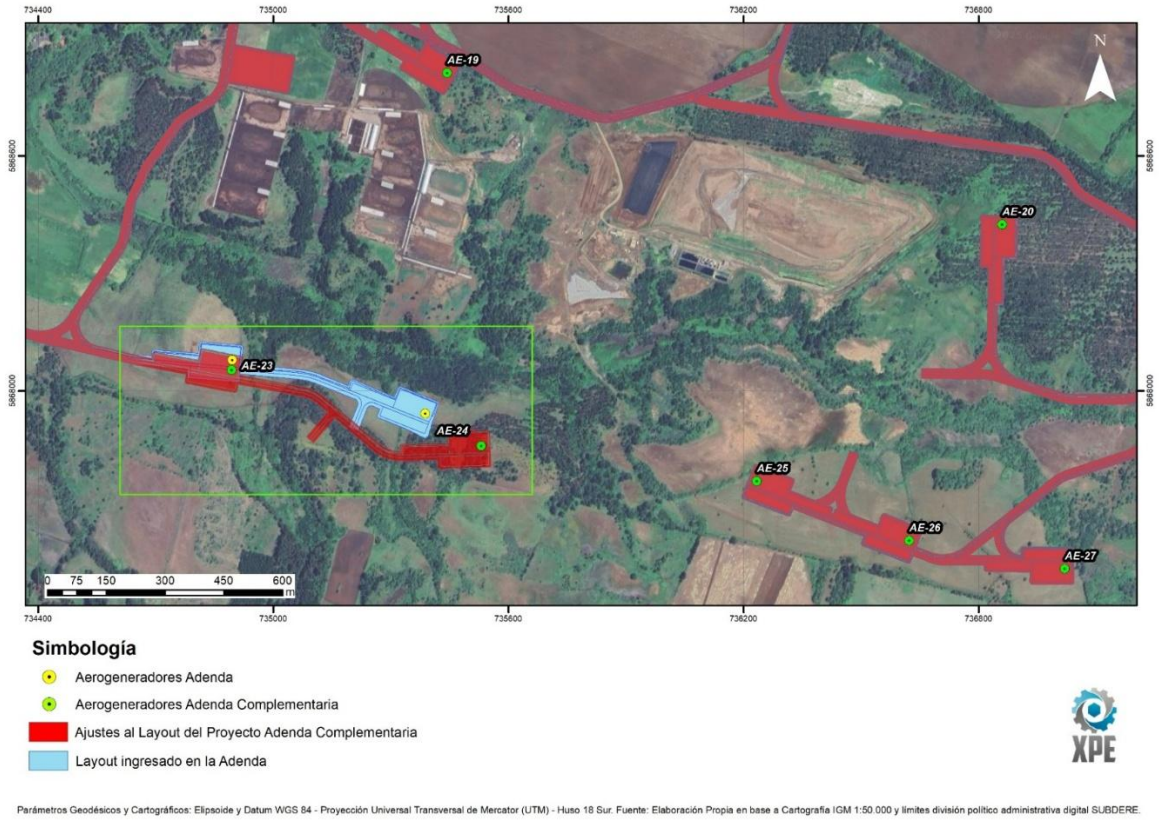


C. mucronata
Fuente: XPE Consult.

Como resultado de las campañas de microrruteo ejecutadas en el área del Proyecto Parque Eólico el Rosal y su entorno, se han detectado un total de 366 individuos de Naranjillo.
En atención a estos hallazgos, y con una finalidad preventiva, para efectos de que ningún ejemplar de Naranjillo y tampoco ninguna unidad boscosa nativa con presencia de naranjillo se encuentre al interior del Área de Influencia del Proyecto, es que el Titular ha realizado un ajuste menor desplazando la ubicación del AE-24 y AE-23, tal como se aprecia en la siguiente

Figura:

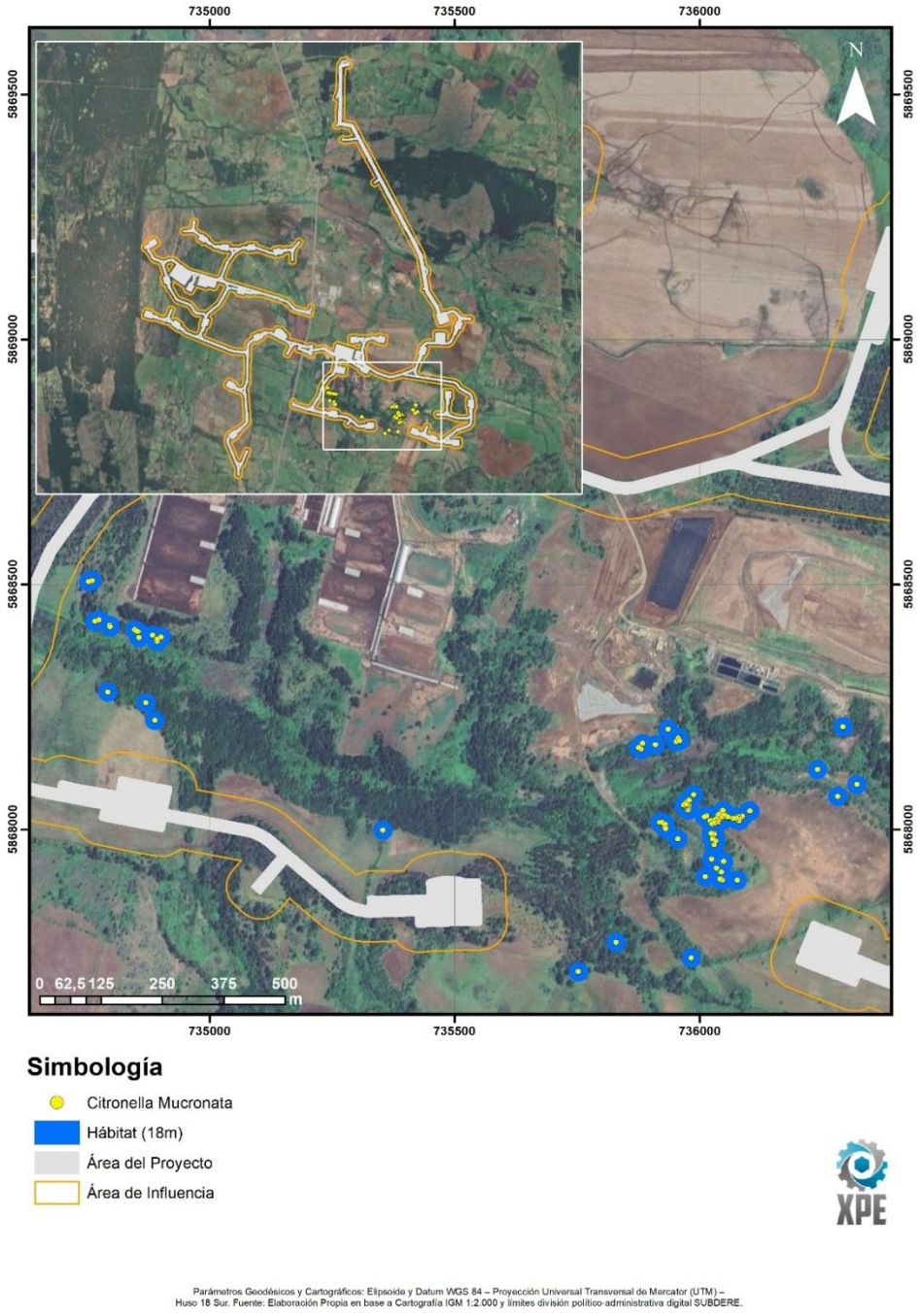
Figura. Ajustes en el diseño de caminos del parque eólico



Fuente: XPE Consult.

De esta manera, y como se aprecia en la siguiente Figura ningún ejemplar de Naranjillo se encuentra al interior del Área de Influencia del Proyecto, por lo tanto, ningún ejemplar nativo como el Naranjillo o de esta especie serán afectados por las obras, partes o acciones del Proyecto.

Figura. Ubicación de Naranjillos respecto del área del Proyecto



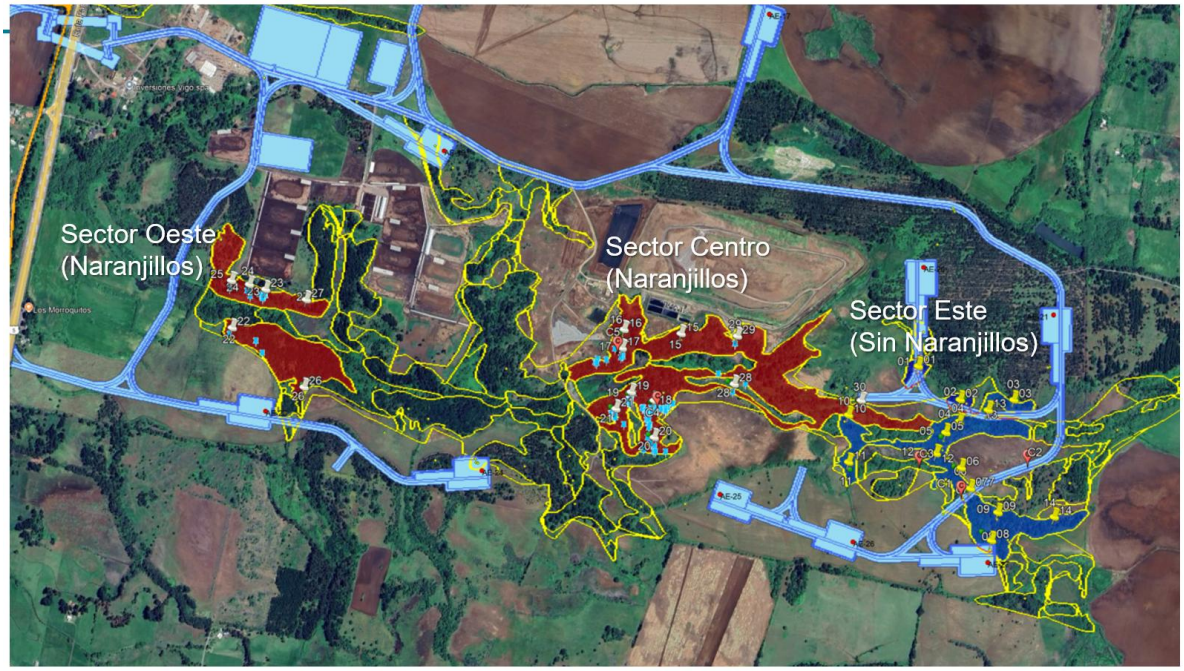
Fuente: XPE Consult.

Ahora bien, con la información recabada en terreno, en particular aquella asociada a la campaña de invierno 2025, el Titular desarrolló un análisis específico de caracterización forestal y de hábitat con base en antecedentes cuantitativos. En efecto, se consideró una rodalización de la masa boscosa mediante fotointerpretación de la masa arbórea dividiendo, inicialmente, los distintos rodales por diferencias en textura, grano y coloración de la imagen satelital.

Dentro de esta rodalización general, se identificó aquellos rodales que contaban con presencia de ejemplares de Naranajillo y aquellas unidades de vegetación que están asociadas a las áreas de acopio del aerogenerador 27 y el camino interior que conecta las áreas de acopio e infraestructuras asociadas a los aerogeneradores 26 y 27

con el área de trabajo e instalación del aerogenerador 21. Todo esto con la finalidad de realizar una comparación de rodales y poder verificar sus diferencias tanto en la expresión de la vegetación (riqueza, abundancia y estructura) así como la caracterización de parámetros abióticos que permitan explicar dichas diferencias.
En consecuencia, el área de estudio se conformó por rodales con presencia de Naranjillo (color rojo en la imagen de referencia) y el rodal que se asocia al área de intervención directa del proyecto dentro de las unidades asociadas al estero (color azul en la imagen de referencia).

Figura 2. Identificación de rodales estudiados



Para lograr la debida caracterización, y que aquella pudiera contar con antecedentes fundados y validados en terreno (cuantitativos) es que se diseñó, a través de un muestreo aleatorio simple, la caracterización de 30 unidades de muestreo (parcelas). De estas unidades, 16 de ellas se realizaron al interior de los rodales que cuentan con presencia de Naranjillos y 14 de ellas en formaciones sin presencia de Naranjillo.
En cada parcela se registraron todas las especies arbóreas y arbustivas, su abundancia, altura y diámetro, así como parámetros abióticos del suelo (pH, humedad, temperatura, conductividad eléctrica) y del ambiente (temperatura y humedad relativa, iluminancia). Los datos fueron procesados y analizados estadísticamente para identificar diferencias significativas entre los rodales.
El análisis mostró que los rodales con Naranjillo y los rodales sin Naranjillo (donde se ubican las obras) presentan diferencias claras en su composición, estructura y condiciones ambientales.
Los rodales con naranjillo corresponden a bosques más cerrados y húmedos, con presencia de especies típicas de quebradas y suelos con mayor retención de humedad (*Peumus boldus, Myrceugenia obtusa, Citronella mucronata*, entre otras).
En cambio, los rodales sin naranjillo muestran mayor apertura de copa, mayor exposición solar y especies adaptadas a condiciones más secas o variables (*Maytenus boaria, Aristotelia chilensis, Luma apiculata, Quillaja saponaria*).
Asimismo, los análisis de diversidad (alfa y beta diversidad), ordenación (PCA) y especies indicadoras confirman que los rodales sin naranjillo constituyen comunidades distintas desde el punto de vista florístico y ecológico. Estas diferencias se asocian a microcondiciones ambientales (mayor temperatura del aire y drenaje superficial más variable) que explican la ausencia natural de naranjillo en dichos sectores.
En base a la información levantada y validada en terreno, se concluye que:
Los rodales donde se emplazan las obras del Proyecto no forman parte del hábitat de Citronella mucronata ni corresponden a un Bosque Nativo de Preservación continuo.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie Citronella mucronata (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: Todos los proyectos eólicos, al ser construidos, provocan pérdida de vegetación, mucha de ella es nativa, que es de un crecimiento lento, por lo que provocará eliminación de hábitats y por ende cambios en el equilibrio ecológico. Como el bosque es mucho más que un recurso económico, es fuente de diversos servicios ecosistémicos para su entorno, es un regulador de ambientes, del suelo, de ríos y lagos, de cuencas hidrográficas, nos protege de vientos y mantiene un regulado clima local, es el hogar de muchas especies de flora y fauna que conviven en armonía en un ecosistema. Actualmente, casi nadie reforesta con especies nativas, no solo por su lento crecimiento si no porque existe prohibición de talarlos; ya que, la destrucción de los hábitats naturales son muy difíciles que vuelvan a desarrollarse. En este contexto, si el titular está comprometido con el medio ambiente ¿Por qué está dispuesto a talar bosque nativo?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

durante la elaboración de la Adenda y adenda complementaria el Titular ha realizado ajustes menores al layout del Proyecto, buscando disminuir la superficie de bosque nativo a ser intervenido por sus obras. Así también en virtud de las observaciones realizadas por la autoridad ha desarrollado nuevas campañas de terreno, cuyos resultados han permitido complementar la línea de base Flora y vegetación (Anexo 3.2 de la Adenda excepcional).
Tal como se describe en dicho documento, como resultado de las seis campañas de terreno, se definieron 7 unidades homogéneas, de las cuáles 6 constituyen unidades de vegetación que se distribuyen a lo largo del Área de Influencia, mientras que 1 corresponde a Otros usos.

Tabla 8. Esfuerzos de muestreo

N°	Estación	Fechas	Nombre campaña	Objetivos
1	Primavera	06 al 10 de diciembre de 2021	Primavera 2021	Levantamiento Línea de Base
2	Otoño	2 al 6 de mayo de 2022	Otoño 2022	
3	Invierno	25 y 26 de julio de 2022	Invierno 2022	Levantamiento Línea de Base y microruteo *Citronella mucronata*
		22 al 25 de agosto de 2022		
4	Invierno	23 de agosto al 4 de septiembre de 2023	Invierno 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*

N°	Estación	Fechas	Nombre campaña	Objetivos
5	Primavera	16 al 21 de octubre de 2023	Primavera 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
6	Otoño	17 al 19 de abril de 2024 24 abril al 03 de mayo 2024	Otoño 2024	Microruteo *Citronella mucronata*
7	Primavera	18 al 21 de noviembre 2024	Primavera 2024	
8	Verano	7 al 11 de enero 2025 17 al 18 de enero 2025	Verano 2025	

Fuente: XPE Consult.

De las 510,94 ha totales del Área de Influencia, las formaciones vegetales que presentan mayor participación, y de manera decreciente, la constituyen los Cultivos con 205,87 ha (40,29%), seguida por las Praderas con 91,3 ha (17,87%), Plantaciones forestales con 88,36 ha (17,29%), Matorral con 64,27 ha (12,58%), Bosques con 31,79 ha (6,22%), Cortina vegetal 8,11 ha (1,59%) y Otros usos 21,26 ha (4,16%).
Del total del área a intervenir por las obras del Proyecto, se identifica la presencia de 3,24 hectáreas de unidades vegetacionales de Bosque Nativo, lo que representa un 2,02% de la superficie del Proyecto a ser afectado de manera directa por las obras y un 0,64% de la superficie del Área de influencia.
Dentro de las unidades de Bosque Nativo identificadas (3,24 ha) se ha determinado la presencia de ocho (8) asociaciones vegetales (*Luma apiculata - Maitenus boaria*, *Maitenus boaria - Lithraea caustica, Myrceugenia exsucca, Myrceugenia exsucca- Maitenus boaria, Quillaja saponaria, Quillaja saponaria - Lithraea caustica, Quillaja saponaria - Maitenus boaria*) y y *Bosque Nativo (mixto con predominancia de especies nativas).*
Adicionalmente, en el **Anexo 3.3** de la Adenda Excepcional se presenta la representación cartográfica de las UHV actualizada, definiendo en ellas los ambientes y superficies de cada una, dentro del área de influencia.
Según los antecedentes mencionados anteriormente, es importante indicar que el Titular ha modificado las obras del proyecto con el expreso objetivo de no afectar o afectar la menor cantidad de Bosque Nativo presente en el Área de Influencia. De esta forma, de las 510,94 ha que corresponden al Área de Influencia del proyecto, se deberá cortar 3,24 ha correspondientes a Bosque Nativo, las cuales serán reguladas bajo el Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 148 (**Anexo 2.2 Adenda excepcional**). En ese contexto, se declara que el Titular se hará cargo de la reforestación de 3,24 ha de Bosque Nativo.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: El titular no hace mención a la restauración de la vegetación y cualquier otro componente ambiental que será afectada durante la ejecución del proyecto. Se solicita al titular, al momento del cierre del proyecto, ejecute una revegetación de la superficie alterada, de tal forma de restaurar la vegetación

preexistente en el lugar, considerando toda la superficie que, actualmente, están formadas por bosques y que se verán intervenidas acompañados de una cartografía.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se acoge la solicitud, para tales efectos y al haber ingresado este proyecto bajo la modalidad de un Estudio de Impacto Ambiental, esta respuesta se ha desarrollado en conformidad al Artículo 18 literal c.7 del RSEIA "Descripción de la fase de Cierre", considerando además lo descrito en la Guía para la descripción de centrales eólicas de generación de energía eléctrica en el SEIA (SEA, 2020).
Conforme a lo anterior, y a lo solicitado, a continuación, se presenta un Plan de Cierre enfatizado en las acciones de restauración de la geoforma y los componentes vegetales presentes en el área de emplazamiento del Proyecto20, que considera las siguientes acciones:

- Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad;
- Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;
- Prevenir futuras emisiones atribuibles al proyecto desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua; y
- La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias.

Este plan de cierre se presenta en detalle en el Capítulo de Descripción de Proyecto que se adjunta en el Anexo 1.1 de esta Adenda Excepcional (literales a, c y d) y, conforme a lo solicitado por la autoridad, en esta respuesta se presenta el detalle conforme a "Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad", correspondiente al literal b).
Plan de Cierre
a. […]
b. Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;

Para llevar a cabo el cierre del Proyecto se contempla efectuar la revegetación en la superficie que haya sido utilizada por las obras de este, ya sean temporales o permanentes.
Específicamente, las medidas de cierre que se describen a continuación presentan un plan de trabajo completo, y tienen por objetivo estabilizar y restaurar sectores que hayan sido utilizados por las obras temporales y permanentes del Proyecto durante las fases de construcción y operación del mismo.
Revegetación en superficie de obras temporales y permanentes

En las siguientes tablas se presenta la superficie y el tipo vegetación (representado a través de la unidad homogénea, principalmente) con que se realizará la revegetación según obra, esto de acuerdo a los resultados de la línea de base del Proyecto (Anexo 3.2 de la adenda Excepcional).

20 Literal c) Art 18 RSEIA: Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad.

Tabla. Revegetación obras temporales

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de montaje de grúa 25	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 26	0,22	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 26	0,02	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 27	0,20	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 27	0,03	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje de grúa 09	0,24	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Acopio de grandes componentes 1	2,37	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Planta de hormigón 1	1,30	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Planta de hormigón 1	0,55	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Planta de hormigón 1	0,11	Bosque de exóticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 07	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 06	0,24	Plantación forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha

Área de montaje de grúa 05	0,14	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 05	0,09	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 04	0,10	Bosque de exóticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 04	0,14	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 03	0,23	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje de grúa 03	0,01	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Acopio de materiales oriente	1,35	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Acopio de grandes componentes 2	1,00	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Instalación de faenas 3	3,39	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Acopio de materiales poniente	2,10	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Instalación de Faenas 1	0,18	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Instalación de Faenas 1	3,12	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata,	705 ind/ha

				Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	
Instalación de Faenas 1	0,41	Bosque de exóticas	Bosque Nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Instalación de Faenas 1	0,61	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Planta de hormigón 2	1,54	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje de grúa 12	0,11	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 12	0,13	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 08	0,04	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de montaje de grúa 08	0,07	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 08	0,02	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 08	0,10	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 13	0,05	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura

Área de montaje de grúa 13	0,19	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 14	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 22	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 18	0,05	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 18	0,18	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 11	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 17	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 20	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje de grúa 20	0,22	Plantación forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje de grúa 21	0,04	Bosque de exóticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 21	0,20	Plantación forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje de grúa 19	0,23	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje de grúa 19	0,00	Bosque mixto predominancia exótico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha

Área de montaje de grúa 16	0,10	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 16	0,14	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 15	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 28	0,22	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 28	0,01	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 10	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 23	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje de grúa 23	0,21	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 24	0,02	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 24	0,22	Plantación forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha

Fuente: XPE Consult

Tabla. Revegetación de obras permanentes

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,61	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Red eléctrica de media tensión 33kV	2,96	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,01	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,42	Plantación forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha

Red eléctrica de media tensión 33kV	0,32	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,00	Matorral	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,08	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,33	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,12	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,09	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,05	Uso industrial	No aplica, por ser uso industrial	No aplica, por ser uso industrial	No aplica, por ser uso industrial
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,11	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha

Red eléctrica de media tensión 33kV	0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,00	Pradera con arboles	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de Intervención	9,81	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de Intervención	25,55	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de Intervención	0,54	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de Intervención	6,29	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de Intervención	0,07	Matorral	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	5,27	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	1,48	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,18	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Área de Intervención	0,97	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	1,12	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha

Área de Intervención	0,13	Pradera con arboles	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de Intervención	0,52	Uso industrial	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	2,85	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	4,02	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,18	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	13,38	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,47	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,73	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,61	Pradera con arboles	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,40	Bosque de exoticas	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,15	Uso industrial	No aplica, por ser uso industrial	No aplica, por ser uso industrial	No aplica, por ser uso industrial
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,31	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,09	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,41	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara	705 ind/ha

				serrata, Berberis chilensis, entre otras	
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,12	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 25	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje y maniobras de grúa 25	0,48	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 25	0,02	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de acopio 25	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 26	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 26	0,20	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 27	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 27	0,06	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 27	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 09	0,52	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 09	0,31	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura

Botadero	1,50	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 07	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 07	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 06	0,13	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de acopio 06	0,10	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 06	0,08	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 06	0,12	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 06	0,25	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 06	0,14	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 05	0,50	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 05	0,01	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 05	0,02	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 05	0,29	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara	705 ind/ha

				serrata, Berberis chilensis, entre otras	
Área de montaje y maniobras de grúa 04	0,27	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 04	0,24	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 04	0,04	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 04	0,27	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 03	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 03	0,13	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 03	0,16	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 03	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje y maniobras de grúa 03	0,30	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 03	0,21	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Proyectados LAT	0,44	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Proyectados LAT	0,30	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio

Caminos Proyectados LAT	0,76	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Proyectados LAT	0,04	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Proyectados LAT	0,07	Pradera con arboles	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Proyectados LAT	0,01	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Proyectados LAT	0,02	Bosque mixto predominancia exótico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Proyectados LAT	0,02	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Proyectados LAT	0,04	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Proyectados LAT	0,01	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Instalación de faenas 2/BESS	1,16	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Instalación de faenas 2/BESS	1,11	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Instalación de faenas 2/BESS	0,09	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 26	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio

Área de acopio 26	0,00	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 28	0,23	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 28	0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Área de acopio 28	0,08	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 21	0,31	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de acopio 20	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 20	0,29	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de acopio 22	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 19	0,14	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 19	0,13	Bosque mixto predominancia exotico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 17	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 15	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 16	0,25	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 16	0,06	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara	705 ind/ha

				serrata, Berberis chilensis, entre otras	
Área de acopio 13	0,31	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 14	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 12	0,05	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 12	0,26	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 11	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 08	0,07	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de acopio 08	0,13	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 08	0,09	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 08	0,01	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Área de acopio 18	0,12	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 18	0,19	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 28	0,42	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 28	0,08	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara	705 ind/ha

				serrata, Berberis chilensis, entre otras	
Área de montaje y maniobras de grúa 28	0,01	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Área de montaje y maniobras de grúa 21	0,51	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 20	0,51	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 22	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 19	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje y maniobras de grúa 19	0,28	Bosque mixto predominancia exotico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 17	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 15	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 16	0,48	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 16	0,03	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 18	0,51	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 13	0,51	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje y maniobras de grúa 13	0,00	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara	705 ind/ha

				serrata, Berberis chilensis, entre otras	
Área de montaje y maniobras de grúa 14	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 11	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 12	0,18	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 12	0,33	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 08	0,51	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 08	0,00	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,22	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,03	Matorral	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,42	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,03	Pradera con arboles	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 10	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 10	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio

Área de acopio 23	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 23	0,47	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje y maniobras de grúa 23	0,04	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 24	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 24	0,05	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 24	0,26	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 24	0,15	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 24	0,36	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
SE Dalia/O&M	2,37	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Cruce Aéreo Red Eléctrica de Media Tensión	0,34	Pradera	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5
Cruce Aéreo Red Eléctrica de Media Tensión	0,09	Cultivo	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5
Cruce Aéreo Red Eléctrica de Media Tensión	0,06	Cortina vegetal	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5
Cruce Aéreo Red Eléctrica de Media Tensión	0,33	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5
Cruce Aéreo Red Eléctrica de Media Tensión	0,10	Matorral	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5
Área de montaje y maniobras de grúa 26	0,00	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara	705 ind/ha

				serrata, Berberis chilensis, entre otras	
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

			cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente		
Caminos Internos Proyectados	0,03	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,17	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,05	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el

			verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	el uso que el dueño del predio estime pertinente	dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,90	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,45	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,13	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,13	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,26	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,29	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,04	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,01	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,01	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,16	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,01	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,19	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,01	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,08	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio

Caminos Proyectados	Internos	0,19	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,40	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,08	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,11	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,09	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,03	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	1,11	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,28	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,59	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,45	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,01	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,04	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,01	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,04	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,00	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,02	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados	Internos	0,26	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio

Caminos Internos Proyectados		0,42	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados		0,03	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados		0,21	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados		0,02	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados		0,02	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados		0,00	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados		1,27	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados		0,14	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados		0,58	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados		0,46	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados		0,20	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados		0,25	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados		1,19	Medio construido	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el

			revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	el uso que el dueño del predio estime pertinente	dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,31	Medio construido	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,15	Medio construido	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,62	Medio construido	No aplica, ya que los caminos internos quedarán	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación

			habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,02	Medio construido	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,03	Matorral arborescente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Matorral arborescente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

Caminos Internos Proyectados	0,01	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,02	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

			predio estime pertinente		
Caminos Internos Proyectados	0,00	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,16	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,25	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,15	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

			predio estime pertinente		
Caminos Internos Proyectados	0,03	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,09	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,01	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,04	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,02	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,11	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,09	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha

Caminos Internos Proyectados		0,03	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,06	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,03	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados		0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados		0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados		0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados		0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados		0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados		0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados		0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados		0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados		0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados		0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados		0,04	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica, dependerá del dueño del predio

Caminos Internos Proyectados		0,05	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,04	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,01	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,01	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,05	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,01	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,03	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,02	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,02	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha

Caminos Internos Proyectados	0,00	Bosque de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Bosque de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,05	Bosque de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,06	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,03	Uso industrial	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el

			verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	el uso que el dueño del predio estime pertinente	dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Uso industrial	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,02	Uso industrial	No aplica, por ser uso industrial	No aplica, por ser uso industrial	No aplica, por ser uso industrial
Caminos Internos Proyectados	0,00	Uso industrial	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,04	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,06	Matorral arborescente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

			cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente		
Caminos Internos Proyectados	0,03	Bosque mixto predominancia exótico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,03	Bosque mixto predominancia exótico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,07	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,08	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,18	Medio construido	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,19	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,00	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha

Caminos Internos Proyectados	0,06	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,04	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,04	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,01	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,07	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,04	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,07	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,15	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,04	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha

Caminos Internos Proyectados	0,02	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,10	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,05	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,01	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,05	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,01	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,23	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,19	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,08	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha

Caminos Internos Proyectados	0,06	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,08	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,05	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,06	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,18	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,00	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,09	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,04	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,29	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,21	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,12	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,20	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha

Caminos Internos Proyectados		0,01	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,08	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,10	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,02	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,11	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,43	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados		0,00	Plantacion forestal	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados		0,00	Plantacion forestal	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados		0,01	Plantacion forestal	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el

			revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	el uso que el dueño del predio estime pertinente	dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,02	Plantacion forestal	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,19	Plantacion forestal	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Plantacion forestal	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,07	Plantacion forestal	No aplica, ya que los caminos internos quedarán	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación

			habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,12	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,10	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,08	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,27	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura

Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,04	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,06	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,06	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,11	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura

Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,04	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,03	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,04	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,18	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,18	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,21	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,30	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura

Caminos Internos Proyectados	0,22	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,07	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,01	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

			predio estime pertinente		
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

			cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente		
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el

			verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	el uso que el dueño del predio estime pertinente	dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,12	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	bosque exóticas (mixto con	No aplica, ya que los caminos internos	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados

		predominancia exóticas)	quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,15	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,04	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Área de Intervención	0,03	Bosque nativo (mixto con predominancia nativo)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,01	Bosque nativo (mixto con predominancia nativo)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha

Área de Intervención	0,05	Bosque nativo (mixto con predominancia nativo)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,02	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,24	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,10	bosque exóticas (mixto con predominancia exóticas)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,00	Bosque nativo (mixto con predominancia nativo)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,02	bosque exóticas (mixto con predominancia exóticas)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,01	bosque exóticas (mixto con predominancia exóticas)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,03	bosque exóticas (mixto con predominancia exóticas)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,00	Bosque nativo (mixto con predominancia nativo)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha

Área de Intervención	0,08	Bosque nativo (mixto con predominancia nativo)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,02	Bosque nativo (mixto con predominancia nativo)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,05	Bosque nativo (mixto con predominancia nativo)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,00	Bosque nativo (mixto con predominancia nativo)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,03	Bosque nativo (mixto con predominancia nativo)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,05	Bosque nativo (mixto con predominancia nativo)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 19	0,22	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,03	bosque exóticas (mixto con predominancia exóticas)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,02	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha

Área de Intervención	0,02	bosque exóticas (mixto con predominancia exóticas)	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,06	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,02	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 19	0,04	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,01	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,08	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Área de Intervención	0,02	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

			predio estime pertinente		
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,03	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,06	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,03	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,04	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,04	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,03	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,05	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,12	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,04	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,08	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,05	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,05	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,22	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,20	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,05	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,06	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,09	Bosque mixto predominancia exótico	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Fuente: XPE Consult.

Para implementar la revegetación señaladas en la Tabla y

Tabla, se requiere anteriormente efectuar las siguientes actividades;

- **Inventario del Área**

Una vez los trabajos de desmantelamiento de las obras se hayan realizado se ejecutará un recorrido completo del área y se tomará notas sobre las condiciones generales del terreno, considerando el paisaje y vegetación aledaña, así como geoformas del relieve y se identificarán las eventuales diferencias con el área donde se encontraba la obra.

- **Estudio de Suelo**

Sobre las áreas desmantelada se realizará un muestreo de suelos para evaluar el sustrato mediante análisis de laboratorio de parámetros generales de pH, Nutrientes, materia orgánica y textura del suelo.
En base a los resultados obtenidos se determinarán las necesidades de enmienda del suelo, que servirán de base y sustento para la revegetación de las unidades intervenidas.

- **Planificación de Geoformas y modelación del terreno**

Se realizará un levantamiento topográfico tanto de las áreas intervenidas como del entorno con la finalidad de obtener un contexto general de la geomorfología original. Este estudio podrá ser apoyado, a su vez, con fotografías aéreas.
En base a estos antecedentes se elaborará un plano de restauración de geoformas para recuperar la condición de relieve y lograr que las geoformas sean armónicas con el entorno.
Mediante la utilización de maquinaria adecuada (bulldozers, retroexcavadoras y motoniveladoras) se procederá a la descompactación del suelo remanente y se ejecutará un modelado del nivel de terreno siguiendo el plano de restauración, con la finalidad de crear las pendientes y cuencas necesarias para lograr la armonía con el entorno.

- **Mejoras de Suelo**

Una vez concluidas las labores de restauración de geoformas y modelación del terreno y, en base a los resultados del análisis de suelo ya ejecutados, se aplicarán labores de labranza o turación y posteriormente se aplicarán las enmiendas que sean necesarias (aporte de materia orgánica, fertilización, etc).
El área de plantación o siembra, será preparado de manera tal de generar una limpia de elementos no deseables como malezas, piedras u otros restos de la intervención anterior.

- **Siembra o plantación.**

Dependiendo del objetivo de revegetación, se procederá a realizar el siguiente procedimiento.
Para aquellas zonas que requieran de restauración a través de la generación de una pradera una vez realizada las mejoras del suelo se realizará una rastra del sustrato para emparejar y evitar la presencia de terrones.
Se procederá a mezclar la semilla con un portador inerte (arena) y será distribuida de manera homogénea en el terreno.
Una vez colocada la semilla en terreno serán tapadas con una capa de sustrato de forma homogénea.
El terreno será regado frecuentemente, según necesidad, para favorecer la germinación.
Para el caso de aquellas unidades de terreno que requieran el establecimiento de especies leñosas mediante plantación, se procederá de la siguiente manera:
Para facilitar el éxito de la plantación, se establecerá un cierre perimetral de la plantación que impida el ingreso de animales de gran tamaño. En caso que se observe gran presencia de lagomorfos en el área y sea necesario incrementar las medias de control, el cierre perimetral se complementará con una malla gallinera que tendrá una sección enterrada en la base del cerco, impidiendo así el ingreso de lagomorfos. Si se observan madrigueras de lagomorfos al interior del sitio de reforestación estas serán alteradas de forma manual.
Para complementar la protección perimetral, se incluirán protectores individuales a las plantas, los cuales serán del tipo polipropileno (PP), 100% reciclable, reutilizable y resistente a la humedad. En caso que no esté disponibles en el mercado se implementarán protectores que cumplan la misma función.
Las plantas serán adquiridas en un vivero local con producción de plantas nativas de la zona. La proporción de los ejemplares será de la siguiente manera:

- Bosque Nativo*: Aristotelia chilensis* (30%), *Lithraea caustica (*30%), *Quillaja saponaria* (30%), *Maitenus boaria* (5%) y *Luma apiculata* (5%).

- Matorral Nativo: *Baccharis linearis* (50%), *Luma chequen*(5%), *Azara dentata* (20%), *Azara serrata* (20%), *Berberis chilensis* (5%).

A su vez, el diseño de plantación será distribuido en forma aleatoria por toda el área a revegetar tratando de simular una distribución natural.

Se plantarán individuos de al menos 30 cm de altura, con tallos lignificados, sanos y que tengan, al menos, una temporada completa en vivero antes de la preparación de acondicionamiento.
Al momento del establecimiento se aplicarán dosis de fertilizantes en base a NPK, sólo en caso de que los suelos evidencien algún déficit (lo cual será determinado antes de la plantación mediante análisis de suelos). Serán suministrados manualmente.

Si al momento de la plantación se observa presencia de malezas, estas serán eliminadas en el lugar donde serán plantados los ejemplares y su entorno más próximo. Las actividades de mantenimiento y control de malezas se realizarán en forma semestral o cuando las condiciones del terreno lo ameriten.

En período estival (diciembre-marzo) se evaluarán los niveles de humedad en el suelo y síntomas de estrés en las plantas. En caso de ser necesario revertir estrés hídrico se considerará la aplicación de riegos de mantención a cada ejemplar. Las dosis y frecuencias serán determinadas por especialista.

Oportunidad de la implementación

Para la revegetación de las áreas asociadas a obras temporales, la implementación de la revegetación corresponderá al término de la fase de construcción, al momento en que se realice la desmantelación de las instalaciones de faena.
Para el caso de las obras permanentes, la revegetación iniciará con el desmantelamiento de la subestación, y se realizará en forma gradual hasta que se haya realizado el despeje del área conforme al literal a. de este Plan de Cierre.

Forma de control y seguimiento
La forma y control de seguimiento implica el desarrollo de las siguientes actividades, las que aplican tanto para obras temporales como obras permanentes:

- Elaboración de Informe técnico que dé cuenta de la implementación de la medida considerando densidad, sobrevivencia, estado sanitario y participación porcentual de las especies en términos de composición y estructura, que incluya un respaldo fotográfico fechado y georreferenciado.
- Este informe se realizará en dos oportunidades, una vez ejecutada la plantación, y luego de un monitoreo final de prendimiento, a los dos años de instaurada esta medida.

Indicadores de cumplimiento
Como indicadores de cumplimiento se consideran los siguientes, los que aplican tanto para la revegetación en obras temporales como en obras permanentes:

- 75% de prendimiento a los dos años de instaurada la medida.
- 90% de cobertura por especies o plantación herbácea a los dos años de instaurada la medida.

Medidas de contingencia en caso de que no se logre la revegetación en los plazos estimados

En caso de no cumplir con los indicadores de cumplimiento en un plazo de dos años, se realizarán actividades de replante para alcanzar el 75% de prendimiento o la siembra o plantación hasta cumplir con un 90% de cobertura.
Una vez implementadas las medidas correctivas se realizarán monitoreos semestrales, con la finalidad de hacer seguimiento y evaluar los resultados de la implementación de las medidas. Se emitirá un informe de seguimiento semestral a la SMA.

Observación: En el Capítulo 4 sobre Predicción y Evaluación de Impactos se establece una superficie afectada de los bosques nativos con 5,46 ha (3,4%), esta intervención tendrá un impacto Certero y la pérdida de superficie de bosque nativo se produce de forma permanente como declara el documento;

pese a esto, la intervención es clasificada por el titular como No Significativo (Bajo) lo que no se condice con la realidad del lugar; ya que, es una zona donde el bosque nativo fue arrancado hace décadas para hacerlos zonas agrícolas productivas, quedando solo pequeños remanentes como estos que el titular califica como no significativo. Esto es mencionado en el mismo EIA donde se establece que predominan las tierras de carácter agrario y plantaciones exóticas. Por otro lado, no se especifican la reposición de las hectáreas que serán intervenidas de manera permanente y una reposición de la población de avifauna que utiliza el lugar como refugio o nidificación. Considerando el escaso bosque nativo presente en la zona, ¿Por qué el titular no elige otras rutas para la intervención que no afecten los pequeños remanentes de bosque nativo que aún quedan en la zona?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Como parte de los resultados de línea de base para el componente hongos y plantas se ha determinado que de las 510,94 ha totales del Área de Influencia definidas para el componente Hongos y Plantas (ver **Anexo 3.2** de la Adenda Excepcional), las formaciones vegetales que presentan mayor participación, y de manera decreciente, la constituyen los con 205,88 ha (40,29%), seguida por las Praderas con 90,22 ha (17,66%), Plantaciones forestales con 88,58 ha (17,34%), Matorral con 61,38 ha (12,01%), Bosques con 34,55 ha (6,76%), Cortina vegetal 8,11 ha (1,59%) y Otros usos 22,24 ha (4,35%).

La superficie faltante y que equivale a 20,79 ha (4,10%), lo componen caminos, medio construido, uso industrial y cuerpos de agua.

Del total del área a intervenir por las obras del Proyecto, se identifica la presencia de 3,24 hectáreas de unidades vegetacionales de Bosque Nativo, lo que representa un 0,51% de la superficie del Área de influencia.

Dentro de las unidades de Bosque Nativo identificadas (3,24 ha) se ha determinado la presencia de siete (7) asociaciones vegetales (*Luma apiculata - Maitenus boaria*, *Maitenus boaria - Lithraea caustica, Myrceugenia exsucca, Myrceugenia exsucca- Maitenus boaria, Quillaja saponaria, Quillaja saponaria - Lithraea caustica, Quillaja saponaria - Maitenus boaria*), las que se observan en la siguiente Tabla:

Tabla. Intervención directa de unidades de bosque nativo por las partes y obras del Proyecto

Formación			**Superficie (ha)**	**Porcentaje del Área de Influencia**
Bosque	Bosque nativo	Bosque nativo de *Luma apiculata y Maitenus boaria*	0,121	0,02
		Bosque nativo de *Maitenus boaria y Lithraea caustica*	0,103	0,02
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca*	0,002	0,00
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca y Maitenus boaria*	0,093	0,02
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria*	1,353	0,26
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Lithraea caustica*	0,571	0,11
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Maitenus boaria*	0,365	0,07
	Bosque mixto	Bosque mixto predominancia nativo	0,64	0,13
Total			**3,24**	**0,64**

Fuente: Anexo 3.2 de la Adenda Excepcional.

De las asociaciones vegetales indicadas en la Tabla anterior, tres corresponden a variantes de unidades dominadas por Quillay (*Quillaja saponaria*), la cual corresponde a una de las especies más características y abundantes del Bosque Esclerófilo, con una amplia distribución nacional, estando presente entre Región de Coquimbo hasta La Araucanía, condición que también comparte con la asociación de *Maytenus boaria*, formaciones vegetales boscosas que se encuentra ampliamente distribuida en la región del Biobío, donde el bosque esclerófilo abarca una superficie aproximada de 1.002.670 hectáreas, lo que representa alrededor de un 24% del territorio regional.
Por cuanto las formaciones de Bosque nativo dominadas por *Quillaja saponaria* afectas a intervención producto de las obras del Proyecto comprenden una superficie de 2,29 ha, representando el 87,74% de la superficie de Bosque nativo a intervenir y al 0,0002% de la superficie de Bosques esclerófilo presente en la Región. Si consideramos además aquellas formaciones dominadas por *Maytenus boaria*, esta cifra asciende al 96,25% de la superficie a intervenir, conformada por especies propias del Bosque esclerófilo como especie dominante.
Por su parte, la presencia de Bosque Nativo de *Myrceugenia exsucca* corresponde a una formación vegetal poco común y frágil, para la región del Biobío ya que se trata de una asociación vegetal típica del sur de Chile, particularmente de la zona comprendida entre las regiones de Los Ríos y Los Lagos. La presencia de esta formación vegetal al interior de la Región de Biobío se repliega a fragmentos en algunas zonas de transición entre los bosques esclerófilos y valdivianos, condición que puede considerarse como limitada para la región. Dentro del área de Proyecto, esta unidad vegetacional se emplaza asociada a fondos de quebradas con condiciones de alta humedad y temperatura particulares. De esta manera, esta unidad vegetacional podría ser considerada como una singularidad al adquirir categorías de fragilidad y remanente, ya que se encuentra circunscrita a una mínima expresión que no se expresa más allá de los límites del curso de agua. No obstante, lo anterior, la extensión de la intervención por parte del proyecto a esta unidad vegetacional se acota únicamente a 0,095 hectáreas.
De acuerdo a lo anterior, se considera que la intensidad del impacto es baja, esto, en función de que el hábitat donde se desarrollan estos ejemplares representa un 0,51% (2,61 ha) de la superficie del área de influencia del Proyecto, superficie que es marginal si se compara con la superficie del entorno local, comunal o regional. Considerando, además, que de las 3,24 ha, solo 0,095 ha está conformada por un Bosque de *Myrceugenia exsucca*, representando el 0,06% de la superficie del Área de influencia y el 0,02% de la superficie a intervenir por las obras.
Respecto a la extensión, el impacto es Puntual, puesto que, del total de la superficie intervenida por las obras del proyecto (160,67 ha) solo 3,24 ha corresponden a áreas de Bosque nativo. El resto de la superficie corresponde unidades con otros usos de suelo, por ende, el impacto de Bosque nativo se da en el 1,62% del área de intervención directa dentro del área influencia.
En cuanto a la alteración de regímenes hidrológicos, durante la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores y la línea de transmisión, se contempla la realización de actividades de agotamiento de napa y cruces de cauce. Sin embargo, los volúmenes de agua extraída serán reintegrados al acuífero mediante infiltración directa, replicando las prácticas agrícolas existentes en la zona. Esto asegura la mantención de la disponibilidad y utilización racional del recurso hídrico en el futuro.

Es importante sumar a lo anterior que el entorno donde se desarrolla el proyecto mantiene un valor ambiental bajo, ya que la matriz base vegetacional donde se desarrollarán las partes y obras del Proyecto, corresponde a un área con un alto nivel de modificación del sistema original, producto de la habilitación de tierras para el uso agrícola, forestal y ganadero, cuya actividad a relegado las unidades vegetacionales originales a una mínima expresión dentro del territorio.

En cuanto a la corta de bosque nativo, se indica que las 3,24 hectáreas serán reforestadas dentro de la Región del Biobío según se establece en el **Anexo 2.2** de la Adenda Excepcional PAS 148.

Finalmente, en cuanto al lugar de emplazamiento del Proyecto, el Titular ha evaluado la factibilidad de la localización del proyecto en términos sociales, ambientales, económicos, y energéticos. Además, en términos técnicos, el predio seleccionado para el desarrollo del Proyecto es de carácter privado y cumple con las factibilidades técnica, ambiental y económica, y se encuentra dentro del radio cercano a la subestación de conexión El Rosal.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos

sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie Citronella mucronata (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: Ley Nº 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal indica que para la tala del bosque nativo se debe presentar un plan de manejo previo a la acción, el que no se adjunta al EIA. Al respecto, en el Capítulo 4 sobre Predicción y Evaluación de Impactos se establece una superficie afectada de los bosques nativos con 5,46 [ha] (3,4%) que se talará para la construcción de caminos y parte de la línea de alta tensión. Es por este motivo que se solicita al titular presentar un plan de manejo aprobado por la institución de CONAF, como expresa la ley, para la efectuación de la tala de bosque nativo, indicando cuál será la disposición final que se dará a la materia prima extraída del bosque nativo.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es importante aclarar que la ley 20.283 "Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal" señala el Titulo II de Plan de manejo en el Artículo 5 º que "*Toda acción de corta de bosque nativo, cualquiera sea el tipo de terreno en que éste se encuentre, deberá hacerse previo plan de manejo aprobado por la Corporación. Deberá cumplir, además, con lo prescrito en el decreto ley Nº 701, de 1974. Los planes de manejo aprobados deberán ser de carácter público y estar disponibles en la página web de la Corporación para quien lo solicite*", por lo que contar con un plan de manejo en la normativa vigente constituye una obligatoriedad previa a la ejecución del Proyecto.

Es por ello que, durante la tramitación del EIA del Proyecto "Parque Eólico El Rosal" que se encuentra disponible en el SEIA, específicamente en el **Anexo 10.6** se presentó el PAS 148 permiso para la corta de Bosque nativo.

Respecto a porque el Titular está dispuesto a talar bosque nativo para el desarrollo se su proyecto, se indica que este tiene por objetivo la generación de energía renovable no convencional, mediante el aprovechamiento sustentable de la energía cinética del viento. En efecto, el Proyecto promueve las fuentes de energía renovable y limpia como es la energía eólica, pues utiliza los recursos energéticos renovables de la región, la cual se desarrolla en armonía con el medio ambiente, contribuyendo con la Política Energética 2050 del Ministerio de Energía, que busca contar con una matriz donde las ERNC tengan una representación del 25%, en conformidad a lo establecido por la Ley N° 20.698/2013 del citado Ministerio, y con los planes y medidas que impulsan la descarbonización de la matriz energética en Chile al año 2030. En este sentido, la generación de energía limpia obedece a Proyectos de interés nacional que benefician a la totalidad del país.
En este contexto, y entendiendo la relevancia de este tipo de formación vegetacional, en el marco de la Adenda y Adenda complementaria el Titular ha realizado ajustes menores al layout del Proyecto, buscando disminuir la superficie de bosque nativo a ser intervenido por sus obras. Dichos ajustes, permiten que la afectación a esta formación vegetacional sea de solo 3,24 ha, presentando una actualización de del PAS 148, conforme a dicha modificación (**Anexo 2.2** de la Adenda Excepcional).

Observación: En caso de que el titular no sea propietario del área donde se encuentra bosque de preservación ¿El titular notificó al propietario del terreno, la existencia de este bosque nativo de preservación? Lo anterior se justifica en la necesidad de mantener informados a los propietarios sobre las restricciones normativas que pudieran afectar futuras actividades económicas en el sector y además, porque se requiere contar por escrito la autorización y adjuntar el plan de manejo autorizado por CONAF, todo esto firmado por el propietario del terreno?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En la etapa de Construcción del Proyecto, se afectará una superficie de 12,88 ha de Bosque nativo (de las cuales 3,24 ha serían afectadas de manera directa por las obras del Proyecto y 9,64 ha sólo presentarían afectación de hábitat) y 1,491 ha de Bosque mixto, siendo la etapa de Construcción la que generará una mayor alteración, puesto que durante la etapa de Operación, no se considera la intervención de otras formaciones vegetacionales.

Las especies arbóreas consideradas en las áreas de corta de bosque nativo del PAS 148 Permiso para la corta de Bosque nativo, corresponden a: *Lithraea caustica* (Litre)*, Maytenus boaria* (Maiten) *Peumus boldus* (Boldo)*, Myrceugenia exsucca* (Pitra)*, Luma apiculata* (Arrayán)*, Blepharocalyx cruckshanksii* (Temu), y *Quillaja saponaria* (Quillay) de las cuales ninguna se encuentra en categoría de conservación.

El PAS 148 (Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) es el permiso para corta de bosque nativo, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del presente Reglamento (D.S. 40 del MMA), con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5º de la Ley Nº 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal.

El requisito para su otorgamiento consiste en reforestar o regenerar una superficie de terreno igual, a lo menos, a la cortada o explotada, con especies del mismo tipo forestal. Es así que se contempla la reforestación con las especies arbóreas dominantes de cada rodal de intervención, correspondiendo a: *Quillaja saponaria*, siendo esta una especie habitual de los Bosque nativos del Área de influencia, encontrándose también *Lithraea caustica, Maytenus boaria, Peumus boldus, Myrceugenia exsucca y Luma apiculata,* correspondiendo a las especies que se considerarán para la reforestación con una densidad total de 705 ind/ha.
Tabla 9. Densidad de individuos y especies a reforestar.

Superficie (ha)	Año	Clase Capac Uso	Tipo de vegetación actual en el lugar a reforestar	Especie	Densidad pl/ha
3,24	Por definir	A.P.F	Por determinar	*Quillaja saponaria*	210
				Lithrea caustica	210
				Maytenus boaria	115
				Peumus boldus	75
				Myrceugenia exsucca	45
				Luma apiculata	50
3,24					**705**

Fuente: XPE Consult.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de

evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: Considerando lo descrito y analizado por el titular en el capítulo de flora y vegetación y habiendo descartado fehacientemente impactos significativos por esta materia, se solicita al titular proponer medidas cuantificables, medibles y graficables para los bosques naturales de especies exóticas, plantaciones forestales en terrenos agrícolas, cortinas de árboles nativos o exóticos y árboles aislados, sin desmedro de que a estas cubiertas vegetacionales no les sea aplicable el respectivo PAS sectorial. Esto se basa en que para ejecutar el proyecto y de acuerdo a los antecedentes cartográficos aportados y a las imágenes del Google earth, se vería afectada este tipo de vegetación por cortas en el área de intervención, además, debe detallar las superficies que están involucradas y el número de ejemplares y a las especies que pertenecen.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular implementará un Plan de cierre que busque restaurar la geoforma, vegetación y cualquier otro componente ambiental, en conformidad al Artículo 18 literal c.7 del RSEIA "Descripción de la fase de Cierre", considerando además lo descrito en la Guía para la descripción de centrales eólicas de generación de energía eléctrica en el SEIA (SEA, 2020).
Conforme a lo anterior, y a lo solicitado, a continuación, se presenta un Plan de Cierre enfatizado en las acciones de restauración de la geoforma y los componentes vegetales presentes en el área de emplazamiento del Proyecto21, que considera las siguientes acciones:
Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad;
Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;
Prevenir futuras emisiones atribuibles al proyecto desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua; y La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias.

En esta respuesta se presenta el detalle conforme a "Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad", correspondiente al literal b).
Para llevar a cabo el cierre del Proyecto se contempla efectuar la revegetación en la superficie que haya sido utilizada por las obras de este, ya sean temporales o permanentes.

21 Literal c) Art 18 RSEIA: Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad.

Específicamente, las medidas de cierre que se describen a continuación presentan un plan de trabajo completo, y tienen por objetivo estabilizar y restaurar sectores que hayan sido utilizados por las obras temporales y permanentes del Proyecto durante las fases de construcción y operación del mismo.

Revegetación en superficie de obras temporales y permanentes

En las siguientes tablas se presenta la superficie y el tipo vegetación (representado a través de la unidad homogénea, principalmente) con que se realizará la revegetación según obra, esto de acuerdo a los resultados de la línea de base del Proyecto.

Tabla. Revegetación obras temporales

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de montaje de grúa 25	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 26	0,22	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 26	0,02	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 27	0,20	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 27	0,03	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje de grúa 09	0,24	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Acopio de grandes componentes 1	2,37	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Planta de hormigón 1	1,30	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Planta de hormigón 1	0,55	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Planta de hormigón 1	0,11	Bosque de exóticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 07	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 06	0,24	Plantación forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de montaje de grúa 05	0,14	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 05	0,09	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 04	0,10	Bosque de exóticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 04	0,14	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 03	0,23	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje de grúa 03	0,01	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Acopio de materiales oriente	1,35	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Acopio de grandes componentes 2	1,00	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Instalación de faenas 3	3,39	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Acopio de materiales poniente	2,10	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Instalación de Faenas 1	0,18	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Instalación de Faenas 1	3,12	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Instalación de Faenas 1	0,41	Bosque de exóticas	Bosque Nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Instalación de Faenas 1	0,61	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Planta de hormigón 2	1,54	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje de grúa 12	0,11	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 12	0,13	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 08	0,04	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de montaje de grúa 08	0,07	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 08	0,02	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 08	0,10	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de montaje de grúa 13	0,05	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje de grúa 13	0,19	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 14	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 22	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 18	0,05	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 18	0,18	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 11	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 17	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 20	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje de grúa 20	0,22	Plantación forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje de grúa 21	0,04	Bosque de exóticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 21	0,20	Plantación forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje de grúa 19	0,23	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de montaje de grúa 19	0,00	Bosque mixto predominancia exótico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 16	0,10	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 16	0,14	Matorral de exóticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje de grúa 15	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 28	0,22	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 28	0,01	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 10	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 23	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje de grúa 23	0,21	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 24	0,02	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje de grúa 24	0,22	Plantación forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Revegetación de obras permanentes

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,61	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Red eléctrica de media tensión 33kV	2,96	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,01	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,42	Plantación forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,32	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,00	Matorral	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,08	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,33	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,12	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,09	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria,	705 ind/ha

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
				Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,05	Uso industrial	No aplica, por ser uso industrial	No aplica, por ser uso industrial	No aplica, por ser uso industrial
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,11	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,00	Pradera con arboles	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de Intervención	9,81	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de Intervención	25,55	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de Intervención	0,54	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de Intervención	6,29	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de Intervención	0,07	Matorral	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	5,27	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	1,48	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,18	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Área de Intervención	0,97	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria,	705 ind/ha

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
				Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	
Área de Intervención	1,12	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,13	Pradera con arboles	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de Intervención	0,52	Uso industrial	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	2,85	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	4,02	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,18	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	13,38	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,47	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,73	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,61	Pradera con arboles	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,40	Bosque de exoticas	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,15	Uso industrial	No aplica, por ser uso industrial	No aplica, por ser uso industrial	No aplica, por ser uso industrial

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,31	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,09	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,41	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión	0,12	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 25	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje y maniobras de grúa 25	0,48	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 25	0,02	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de acopio 25	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 26	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 26	0,20	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 27	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 27	0,06	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 27	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de montaje y maniobras de grúa 09	0,52	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 09	0,31	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Botadero	1,50	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 07	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 07	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 06	0,13	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de acopio 06	0,10	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 06	0,08	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 06	0,12	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 06	0,25	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 06	0,14	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 05	0,50	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 05	0,01	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de acopio 05	0,02	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 05	0,29	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 04	0,27	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 04	0,24	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 04	0,04	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 04	0,27	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 03	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 03	0,13	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 03	0,16	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 03	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje y maniobras de grúa 03	0,30	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 03	0,21	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Proyectados LAT	0,44	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Caminos Proyectados LAT	0,30	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Proyectados LAT	0,76	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Proyectados LAT	0,04	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Proyectados LAT	0,07	Pradera con arboles	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Proyectados LAT	0,01	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Proyectados LAT	0,02	Bosque mixto predominancia exótico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Proyectados LAT	0,02	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Proyectados LAT	0,04	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Proyectados LAT	0,01	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Instalación de faenas 2/BESS	1,16	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Instalación de faenas 2/BESS	1,11	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Instalación de faenas 2/BESS	0,09	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de acopio 26	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 26	0,00	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 28	0,23	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 28	0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Área de acopio 28	0,08	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 21	0,31	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de acopio 20	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 20	0,29	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de acopio 22	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 19	0,14	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 19	0,13	Bosque mixto predominancia exotico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 17	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 15	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 16	0,25	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de acopio 16	0,06	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 13	0,31	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 14	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 12	0,05	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 12	0,26	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 11	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 08	0,07	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de acopio 08	0,13	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 08	0,09	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 08	0,01	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Área de acopio 18	0,12	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 18	0,19	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 28	0,42	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 28	0,08	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de montaje y maniobras de grúa 28	0,01	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Área de montaje y maniobras de grúa 21	0,51	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 20	0,51	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 22	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 19	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje y maniobras de grúa 19	0,28	Bosque mixto predominancia exotico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 17	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 15	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 16	0,48	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 16	0,03	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 18	0,51	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 13	0,51	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de montaje y maniobras de grúa 13	0,00	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 14	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de montaje y maniobras de grúa 11	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 12	0,18	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 12	0,33	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 08	0,51	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 08	0,00	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,22	Cortina vegetal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,03	Matorral	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,42	Bosque nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,03	Pradera con arboles	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 10	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 10	0,51	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 23	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 23	0,47	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de montaje y maniobras de grúa 23	0,04	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 24	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Área de acopio 24	0,05	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de acopio 24	0,26	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 24	0,15	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Área de montaje y maniobras de grúa 24	0,36	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
SE Dalia/O&M	2,37	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Cruce Aéreo Red Eléctrica de Media Tensión	0,34	Pradera	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5
Cruce Aéreo Red Eléctrica de Media Tensión	0,09	Cultivo	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5
Cruce Aéreo Red Eléctrica de Media Tensión	0,06	Cortina vegetal	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5
Cruce Aéreo Red Eléctrica de Media Tensión	0,33	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5
Cruce Aéreo Red Eléctrica de Media Tensión	0,10	Matorral	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5	No aplica, ya que es un cruce que va sobre la ruta 5
Área de montaje y maniobras de grúa 26	0,00	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
			para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,03	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
			para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,17	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,05	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,90	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Caminos Internos Proyectados	0,45	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,13	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,13	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,26	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,29	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,04	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,24	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,01	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,01	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,16	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,01	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,19	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,01	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,08	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,19	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,40	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,08	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Caminos Internos Proyectados	0,11	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,09	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,03	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	1,11	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,28	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,59	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,45	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,01	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,04	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,01	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,04	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,31	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,02	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,26	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,42	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,03	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Caminos Internos Proyectados	0,21	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,02	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,02	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	1,27	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,14	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,58	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,46	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,20	Cultivo	Cultivo	No aplica, dependerá del dueño del predio	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,25	Cultivo	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	1,19	Medio construido	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
			predio estime pertinente		
Caminos Internos Proyectados	0,31	Medio construido	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,15	Medio construido	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,62	Medio construido	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
			predio estime pertinente		
Caminos Internos Proyectados	0,02	Medio construido	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,03	Matorral arborescente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Matorral arborescente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
			predio estime pertinente		
Caminos Internos Proyectados	0,02	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
			predio estime pertinente		
Caminos Internos Proyectados	0,16	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,25	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,15	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,03	Matorral de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Caminos Internos Proyectados	0,09	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,01	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,04	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,02	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,11	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,09	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,03	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,06	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,03	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,00	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,04	Cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica por ser cuerpo de agua	No aplica, dependerá del dueño del predio
Caminos Internos Proyectados	0,05	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,04	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,01	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,01	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,05	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria,	705 ind/ha

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
				Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	
Caminos Internos Proyectados	0,01	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,03	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,02	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,02	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,00	Bosque de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Bosque de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Caminos Internos Proyectados	0,05	Bosque de exoticas	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,06	Bosque de exoticas	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,03	Uso industrial	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Uso industrial	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,02	Uso industrial	No aplica, por ser uso industrial	No aplica, por ser uso industrial	No aplica, por ser uso industrial
Caminos Internos Proyectados	0,00	Uso industrial	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
			para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,04	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,06	Matorral arborescente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,03	Bosque mixto predominancia exótico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,03	Bosque mixto predominancia exótico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,07	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,08	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
			cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente		
Caminos Internos Proyectados	0,18	Medio construido	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,19	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Caminos Internos Proyectados	0,00	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,06	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,04	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,04	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,01	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,07	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,04	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Caminos Internos Proyectados	0,07	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,15	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,04	Matorral arborescente	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,02	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,10	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,05	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,01	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,05	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,01	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,23	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,19	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Caminos Internos Proyectados	0,08	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,06	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,08	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,05	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,06	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,18	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,00	Matorral de exoticas	Matorral nativo	Baccharis linearis, Luma chequen, Azara dentata, Azara serrata, Berberis chilensis, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,09	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,04	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,29	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,21	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,12	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,20	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,01	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Caminos Internos Proyectados	0,08	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,10	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,02	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,11	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,43	Plantacion forestal	Plantación forestal	Eucalyptus globulus, Pinus radiata, entre otras	1100 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,00	Plantacion forestal	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Plantacion forestal	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Plantacion forestal	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
			predio estime pertinente		
Caminos Internos Proyectados	0,02	Plantacion forestal	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,19	Plantacion forestal	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Plantacion forestal	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,07	Plantacion forestal	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
			predio estime pertinente		
Caminos Internos Proyectados	0,12	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,10	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,08	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,27	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,04	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,06	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,06	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,11	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,04	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,03	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,04	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,18	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,18	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,01	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,21	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Caminos Internos Proyectados	0,30	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,22	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,07	Pradera	Siembra y/o plantación de especies herbáceas	Mix de herbáceas anuales tipo pradera	90% de cobertura
Caminos Internos Proyectados	0,01	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
			que el dueño del predio estime pertinente		el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,01	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
			que el dueño del predio estime pertinente		el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
			que el dueño del predio estime pertinente		el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,12	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,02	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,00	Bosque mixto predominancia exótico	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
			que el dueño del predio estime pertinente		el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,15	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Caminos Internos Proyectados	0,04	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Área de Intervención	0,03	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,01	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,05	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,02	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria,	705 ind/ha

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
				Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	
Área de Intervención	0,24	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,10	Bosque mixto predominancia exotico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,00	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,02	Bosque mixto predominancia exótico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,01	Bosque mixto predominancia exótico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,03	Bosque mixto predominancia exótico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,00	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,08	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de Intervención	0,02	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,05	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,00	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,03	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,05	Bosque mixto predominancia nativo	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de montaje y maniobras de grúa 19	0,22	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,03	Bosque mixto predominancia exotico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Red eléctrica de media tensión 33kV	0,02	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,02	Bosque mixto predominancia exotico	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria,	705 ind/ha

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
				Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	
Área de Intervención	0,06	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Caminos Internos Proyectados	0,02	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de acopio 19	0,04	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,01	Matorral arborescente	Bosque nativo	Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Maitenus boaria, Luma apiculata, entre otras	705 ind/ha
Área de Intervención	0,08	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente
Área de Intervención	0,02	Pradera	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,03	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,06	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,03	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,04	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de Intervención	0,04	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,03	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,05	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,12	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,04	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,08	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,05	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de Intervención	0,05	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,22	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,20	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de Intervención	0,05	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,06	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,02	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,01	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Obra	Superficie ha	UHV	Tipo de revegetación	Especie Objetivo	Densidad
Área de Intervención	0,00	Medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido
Área de Intervención	0,09	Bosque mixto predominancia exótico	No aplica, ya que los caminos internos quedarán habilitados para verificación de revegetación en el cierre y para el uso que el dueño del predio estime pertinente	No aplica, por ser medio construido	No aplica, por ser medio construido

Fuente: XPE Consult.

Para implementar la revegetación señaladas en las tablas anteriores se requiere anteriormente efectuar las siguientes actividades:

Inventario del Área
Una vez los trabajos de desmantelamiento de las obras se hayan realizado se ejecutará un recorrido completo del área y se tomará notas sobre las condiciones generales del terreno, considerando el paisaje y vegetación aledaña, así como geoformas del relieve y se identificarán las eventuales diferencias con el área donde se encontraba la obra.

Estudio de Suelo
Sobre las áreas desmantelada se realizará un muestreo de suelos para evaluar el sustrato mediante análisis de laboratorio de parámetros generales de pH, Nutrientes, materia orgánica y textura del suelo.
En base a los resultados obtenidos se determinarán las necesidades de enmienda del suelo, que servirán de base y sustento para la revegetación de las unidades intervenidas.

Planificación de Geoformas y modelación del terreno
Se realizará un levantamiento topográfico tanto de las áreas intervenidas como del entorno con la finalidad de obtener un contexto general de la geomorfología original. Este estudio podrá ser apoyado, a su vez, con fotografías aéreas.
En base a estos antecedentes se elaborará un plano de restauración de geoformas para recuperar la condición de relieve y lograr que las geoformas sean armónicas con el entorno.
Mediante la utilización de maquinaria adecuada (bulldozers, retroexcavadoras y motoniveladoras) se procederá a la descompactación del suelo remanente y se ejecutará un modelado del nivel de terreno siguiendo el plano de restauración, con la finalidad de crear las pendientes y cuencas necesarias para lograr la armonía con el entorno.

Mejoras de Suelo
Una vez concluidas las labores de restauración de geoformas y modelación del terreno y, en base a los resultados del análisis de suelo ya ejecutados, se aplicarán labores de labranza o turación y posteriormente se aplicarán las enmiendas que sean necesarias (aporte de materia orgánica, fertilización, etc.)
El área de plantación o siembra, será preparado de manera tal de generar una limpia de elementos no deseables como malezas, piedras u otros restos de la intervención anterior.
Siembra o plantación
Dependiendo del objetivo de revegetación, se procederá a realizar el siguiente procedimiento.
Para aquellas zonas que requieran de restauración a través de la generación de una pradera una vez realizada las mejoras del suelo se realizará una rastra del sustrato para emparejar y evitar la presencia de terrones.
Se procederá a mezclar la semilla con un portador inerte (arena) y será distribuida de manera homogénea en el terreno.
Una vez colocada la semilla en terreno serán tapadas con una capa de sustrato de forma homogénea.
El terreno será regado frecuentemente, según necesidad, para favorecer la germinación.
Para el caso de aquellas unidades de terreno que requieran el establecimiento de especies leñosas mediante plantación, se procederá de la siguiente manera:
Para facilitar el éxito de la plantación, se establecerá un cierre perimetral de la plantación que impida el ingreso de animales de gran tamaño. En caso que se observe gran presencia de lagomorfos en el área y sea necesario incrementar las medias de control, el cierre perimetral se complementará con una malla gallinera que tendrá una sección enterrada en la base del cerco, impidiendo así el ingreso de lagomorfos. Si se observan madrigueras de lagomorfos al interior del sitio de reforestación estas serán alteradas de forma manual.
Para complementar la protección perimetral, se incluirán protectores individuales a las plantas, los cuales serán del tipo polipropileno (PP), 100% reciclable, reutilizable y resistente a la humedad. En caso que no esté disponibles en el mercado se implementarán protectores que cumplan la misma función.
Las plantas serán adquiridas en un vivero local con producción de plantas nativas de la zona. La proporción de los ejemplares será de la siguiente manera:
Bosque Nativo: *Aristotelia chilensis* (30%), *Lithraea caustica* (30%), *Quillaja saponaria* (30%), *Maitenus boaria* (5%) y *Luma apiculata* (5%).
Matorral Nativo: *Baccharis linearis* (50%), *Luma chequen*(5%), *Azara dentata* (20%), *Azara serrata* (20%), *Berberis chilensis* (5%).

A su vez, el diseño de plantación será distribuido en forma aleatoria por toda el área a revegetar tratando de simular una distribución natural.
Se plantarán individuos de al menos 30 cm de altura, con tallos lignificados, sanos y que tengan, al menos, una temporada completa en vivero antes de la preparación de acondicionamiento.
Al momento del establecimiento se aplicarán dosis de fertilizantes en base a NPK, sólo en caso de que los suelos evidencien algún déficit (lo cual será determinado antes de la plantación mediante análisis de suelos). Serán suministrados manualmente.
Si al momento de la plantación se observa presencia de malezas, estas serán eliminadas en el lugar donde serán plantados los ejemplares y su entorno más próximo. Las actividades de mantenimiento y control de malezas se realizarán en forma semestral o cuando las condiciones del terreno lo ameriten.
En período estival (diciembre-marzo) se evaluarán los niveles de humedad en el suelo y síntomas de estrés en las plantas. En caso de ser necesario revertir estrés hídrico se considerará la aplicación de riegos de mantención a cada ejemplar. Las dosis y frecuencias serán determinadas por especialista.
Oportunidad de la implementación
Para la revegetación de las áreas asociadas a obras temporales, la implementación de la revegetación corresponderá al término de la fase de construcción, al momento en que se realice la desmantelación de las instalaciones de faena.
Para el caso de las obras permanentes, la revegetación iniciará con el desmantelamiento de la subestación, y se realizará en forma gradual hasta que se haya realizado el despeje del área conforme al literal a. de este Plan de Cierre.
Forma de control y seguimiento
La forma y control de seguimiento implica el desarrollo de las siguientes actividades, las que aplican tanto para obras temporales como obras permanentes:
Elaboración de Informe técnico que dé cuenta de la implementación de la medida considerando densidad, sobrevivencia, estado sanitario y participación porcentual de las especies en términos de composición y estructura, que incluya un respaldo fotográfico fechado y georreferenciado.
Este informe se realizará en dos oportunidades, una vez ejecutada la plantación, y luego de un monitoreo final de prendimiento, a los dos años de instaurada esta medida.
Indicadores de cumplimiento
Como indicadores de cumplimiento se consideran los siguientes, los que aplican tanto para la revegetación en obras temporales como en obras permanentes:
75% de prendimiento a los dos años de instaurada la medida.
90% de cobertura por especies o plantación herbácea a los dos años de instaurada la medida.
Medidas de contingencia en caso de que no se logre la revegetación en los plazos estimados
En caso de no cumplir con los indicadores de cumplimiento en un plazo de dos años, se realizarán actividades de replante para alcanzar el 75% de prendimiento o la siembra o plantación hasta cumplir con un 90% de cobertura.
Una vez implementadas las medidas correctivas se realizarán monitoreos semestrales, con la finalidad de hacer seguimiento y evaluar los resultados de la implementación de las medidas. Se emitirá un informe de seguimiento semestral a la SMA.
En el Anexo 1.3 de la Adenda Complementaria se presenta la cartografía de las áreas en formato digital (shapefiles y kmz), georreferenciada en Datum WGS 84, Huso 18, con la identificación del o los rodal(es) de plantación(es) y/o revegetación a efectuar.
No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: En relación a la evaluación de los impactos asociados a la flora y vegetación, se solicita que el titular vuelva a evaluar los impactos asociados de acuerdo a las observaciones indicadas, artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un EIA.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer lugar, es relevante señalar que en el Anexo 4 del EIA, se presentaron y evaluaron los impactos asociados al componente flora y vegetación, no obstante en al marco de las adendas se incrementaron los esfuerzos de muestreo de Flora y vegetación, junto con un mejoramiento en la caracterización de cursos y cuerpos de agua en y cercanos al AI del Proyecto realizados en el transcurso del desarrollo delas adendas, por lo tanto en **Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional, se entrega el análisis de cada uno de los impactos evaluados para esta componente, los que corresponden a:
CO-FVT-01: "Pérdida de vegetación", CO-FVT-02: "Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)", CO-FVT-03: "Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación", CO-FVT-04: "Pérdida de individuos de especies endémicas" y CO-FVT-05: "Pérdida de individuos de flora no vascular"; estimando para todos ellos un impacto **No Significativo**.
Así mismo, el Titular evalúa la significancia de los impactos considerando lo establecido en el Artículo 6° del D.S. N°40/2012, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, a saber:

A) Si se afecta la permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro

Al respecto se indica que en la etapa de Construcción del Proyecto, se afectará una superficie directa de 3,24 ha de bosque nativo y 8,5 ha de Bosque mixto, lo que representan el 0,31 % y 0,24% de la superficie comunal con cobertura de Bosque nativo, respectivamente, de acuerdo al Catastro de los recursos vegetacionales y uso de la tierra (CONAF), siendo la etapa de Construcción la que generará una mayor alteración, puesto que durante la etapa de Operación, no se considera la intervención de otras formaciones vegetacionales. . Con esta superficie de intervención, que no supera el 1% de la superficie comunal con bosque nativo, es posible indicar que, el emplazamiento de las partes, obras o acciones; o sus emisiones, efluentes o residuos del Proyecto no afectaría la permanencia del recurso, ni su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro.

B) Si se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso

El Titular se hará cargo de todas las superficies que actualmente presenten vegetación, estableciendo un plan de revegetación en ellas, siendo esta actividad complementaria a la obligatoriedad de la presentación de los respectivos Permisos ambientales sectoriales de índole forestal que aplican en el Proyecto (PAS 148 y PAS 149).
Por cuanto en la etapa de Cierre del Proyecto, se considera establecer un Plan de revegetación en aquellas superficies que haya sido utilizada por las partes, obras y/o acciones del Proyecto, ya sean temporales o permanentes. Es así que este Plan busca reconstituir las condiciones ambientales de las áreas afectadas a través de las actividades de Plantación con especies nativas en todas aquellas áreas que, según lo definido por la Línea de Base de Flora y Vegetación del presente Proyecto, constituyan Bosques nativos, Bosques Mixtos y Cortinas vegetales nativas, mientras que se considerará una Plantación forestal en aquellas áreas definidas como Plantación forestal y Matorrales, finalmente, en todas aquellas áreas definidas como Pradera, Pradera con árboles, cultivos y Cortina vegetal exótica se considerará una siembra de herbáceas propias del ambiente predominantes del lugar, de esta manera se busca reconstituir la capacidad de regeneración o renovación del recurso según las condiciones ambiental presente previo a la ejecución del Proyecto.

C) Si se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas

Se indica a la autoridad que, de acuerdo a lo presentando en el **Anexo 2.2** Actualización PAS 148 de la Adenda Excepcional, las principales especies nativas que presentarán afectadas, en 3,24 ha, corresponde, principalmente a *Quillaja saponaria*, estando presente en varios rodales de intervención, también es posible identificar a las especies *Lithrea caustica*, *Maytenus boaria*, *Peumus boldus*, *Luma apiculata* y en menor medida a *Myrceugenia exsucca*.

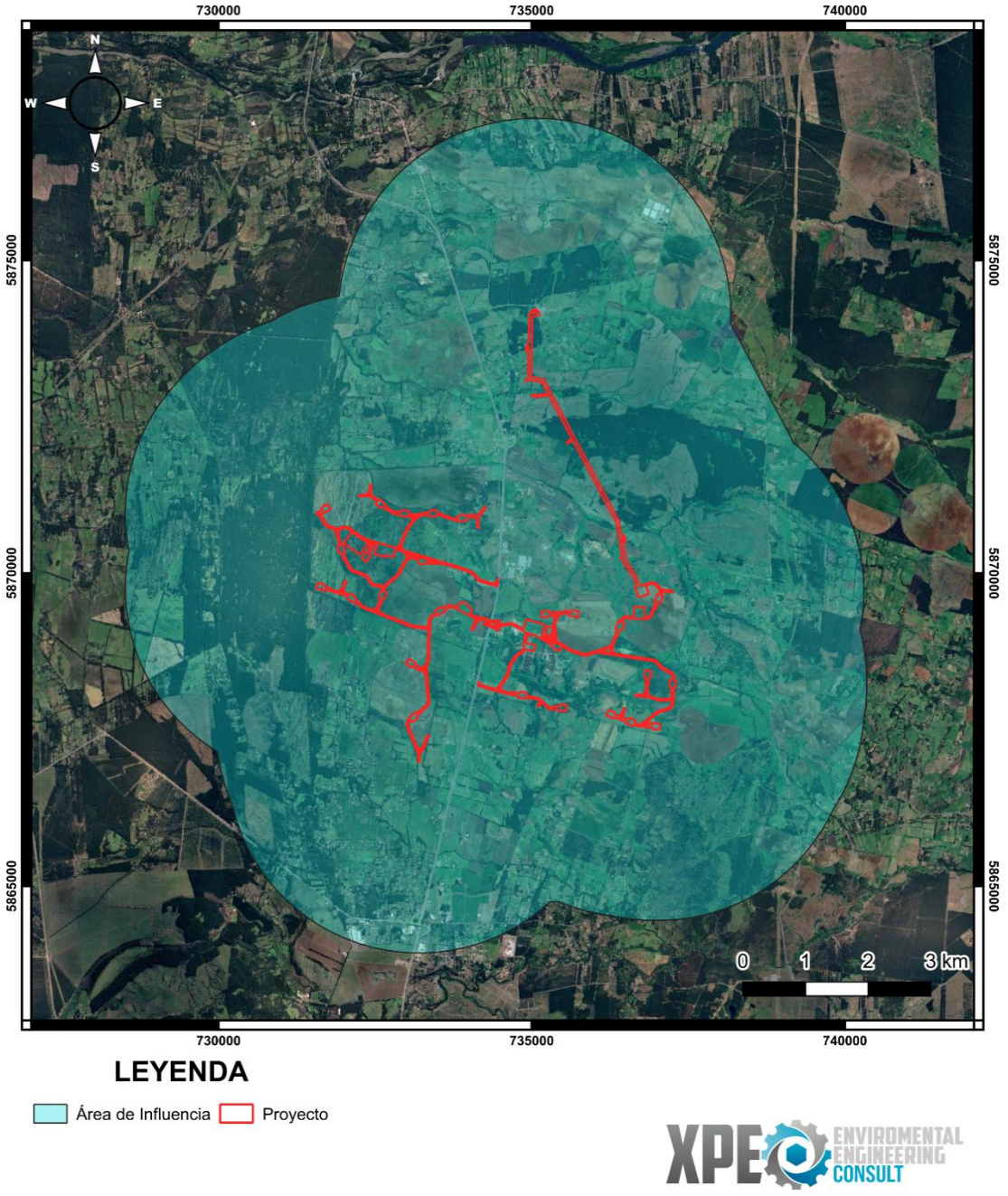
Todas las especies indicadas anteriormente se encuentran bien representadas en las formaciones vegetacionales del área del Proyecto, como así también a nivel nacional.

Se señala además que, la intervención de estas áreas está asociadas a la construcción de obras distribuidas a lo largo del área de influencia, correspondiendo a siete (7) áreas de corta, siendo el área de mayor tamaño de 0,75 ha, estando allí presentes *Quillaja saponaria* y *Maytenus boaria*. Las superficies de intervención comprenden un tamaño que no afectarían la presencia y desarrollo de estas especies, puesto que, se encuentran bien representadas dentro de la formación vegetacional a intervenir.

Respecto a los impactos relacionados a la fragmentación de hábitat se presenta en el **Anexo 4.8** de la Adenda Complementaria, un informe de "Análisis ecosistémico de componentes bióticos", considerando la fragmentación y conectividad presentes en la matriz ambiental en la que se encuentra el Área de Influencia del Proyecto.

Para el análisis de consideró como área de influencia el área circundante del Proyecto, considerando la heterogeneidad espacial que forma el paisaje, compuesta por áreas naturales (Bosques, Matorrales, Praderas, ríos, lagos, etc.) y artificiales (Zonas urbanas, caminos, cultivos agrícolas, Plantaciones forestales, etc.), reconociendo las diversas interacciones que pudiesen existir entre los diversos usos del suelo en un área buffer de 3,0 km desde las obras del Proyecto. De esta forma, el área de estudio corresponderá a un área de 11.513,5 ha, que se presenta en la figura a continuación:

Figura. Área de Influencia del Proyecto para el análisis de fragmentación y conectividad



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 - Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) - Huso 19 Sur.
Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:150.000 y límites división político administrativa digital SUBDERE.

De acuerdo con el análisis ecosistémico de componentes bióticos se concluye que el Proyecto no genera fragmentación significativa del bosque nativo dentro del área de influencia por lo siguiente:

- Reducción marginal de la superficie de bosque nativo, equivalente a un 0,1% del total del área de influencia (pasando de 267,3 ha sin Proyecto a 254,4 ha con Proyecto), lo que refleja una afectación acotada en escala espacial.

- Disminución del número de parches y aumento del área promedio de los mismos, lo que sugiere la eliminación de parches pequeños y aislados, previamente fragmentados, sin generación de nuevas discontinuidades en la matriz de bosque nativo.
- Estabilidad en los índices de forma (SHAPE), dimensión fractal (FRAC) y cohesión (COHESION), indicando que la geometría y conectividad estructural de los parches se mantienen inalteradas en términos significativos, aun considerando el aumento en la distancia euclidiana (ENN) entre ellos.
- Mantención de la cohesión del paisaje (COHESION = 99,7 en ambos escenarios), lo cual evidencia que, pese a cambios menores en la distribución espacial de parches, el sistema de bosque nativo continúa funcionando como una unidad ecológica continua.

En este contexto, se concluye que el Proyecto no induce procesos de fragmentación ecológica relevantes, ya que no afecta la continuidad estructural del bosque nativo ni compromete la conectividad entre hábitats remanentes. La intervención se limita a sectores previamente degradados, sin generación de barreras o aislamiento funcional entre los parches remanentes.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
En el mismo EIA presentado por el titular, existe incongruencia en la superficie relacionada con la pérdida de vegetación. En el Capítulo 4 Evaluación de Impactos en el punto 4.5.8.1 Caracterización Ambiental, punto 4.5.8.2.1 CO[1]FVT-01 Pérdida de vegetación, punto 4.5.8.2.2 CO-FVT-02 Pérdida de Bosque nativo, se menciona la superficie de los bosques nativos con 22,92 ha, siendo este un valor distinto al indicado en el "Anexo 3.10 Hongos y Plantas". En el mismo punto se habla que el área a intervenir dentro de las formaciones vegetaciones, las plantaciones forestales corresponde a 26,71 ha (15,77%), cuyo porcentaje es contrario a lo que se muestra en la Tabla 4-71. Áreas de intervención directa del Proyecto por unidad vegetacional, con un 16,62%. Por este motivo se solicita que el titular debe presente las superficies correctas que componen el proyecto y éstas deben ser coincidentes con toda la información del EIA. Es por este motivo, que se reitera que el EIA omite información relevante e incluso el mismo titular tiene contradicciones en su propio estudio, por lo que, se solicita al titular volver a realizar un nuevo EIA en forma fehaciente y respetando la norma aplicable; pero lo más importante respetando el medio ambiente y salud de las personas.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Debido a los ajustes de Layuot de la Adenda y Adenda Complementaria la superficie del proyecto es de 160,67 ha. Con este ajuste, el área de influencia de flora y vegetación asciende a 510,94 ha de las cuales 15,34 ha corresponden a bosque nativo, sin embargo solo 3,24 ha serán efectivamente intervenidas por el Proyecto (**Anexo 2.2** de la Adenda Excepcional).
En el caso de las plantaciones forestales, la corta de este tipo de unidad corresponde a 26,21 ha (ver **Anexo 3.2** de la Adenda Complementaria)
Por otro lado, es relevante aclarar que en el marco de la elaboración de la Adenda se realizó una campaña de terreno complementaria que permitió ajustar la caracterización vegetacional de las formaciones presentes dentro del Área de influencia, cuyos antecedentes en detalle se pueden encontrar en la Actualización de la Línea de Base de Flora y Vegetación (ver **Anexo 3.2** de la Adenda Excepcional).
Por lo tanto, se actualiza la superficie indicada en el **Capítulo 10** sobre normativa, asociado a la superficie a intervenir de Bosque nativo y Plantaciones forestales definidas en la actualización de los **Anexos 2.2 de la Adenda Excepcional** y **3.2 de la Adenda Complementaria**, PAS 148 y 149, respectivamente. El capítulo de normativa se actualiza en el **Anexo 1.4** de la Adenda Excepcional.
En cuanto a las superficies correctas que componen el Proyecto estas se presentan a continuación:

Tabla 10 Superficies asociadas al Proyecto

Nombre Obra	Tipo	Superficie Adenda Complementaria (ha)
Área de acopio	**Permanente**	7,99
Área de Intervención		54,83
Área de montaje maniobra de grúas		13,32
Botadero		1,50
Caminos proyectados PE		22,61
Caminos proyectados LAT		1,71
Cruce Aéreo Red Eléctrica de Media Tensión		0,92
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión 1x220kV		23,74
SE Dalia/O&M		2,37
Red eléctrica de media tensión 33kV		5,13
Instalación de faenas 2(*) / BESS		2,37
Total obras permanentes		**136,49**
Instalación de faenas 1	**Temporal**	4,32
Instalación de faenas 3		3,39
Planta de Hormigón 1 (PH 1)		1,96
Planta de Hormigón 2 (PH 2)		1,54
Área de montaje de grúa		6,14
Acopio de Grandes Componentes 1 (A.G.C. 1)		2,37
Acopio de Grandes Componentes 2 (A.G.C. 2)		1,00
Zona de Acopio de Materiales Oriente		1,35
Zona de Acopio de Materiales Poniente		2,10
Total obras temporales		**24,18**
Total		**160,67**

Fuente: XPE Consult.

En este sentido, el Titular señala que no se ha omitido información relevante y que a través de sus adendas se ha dado respuesta a todas las consultas generadas por la autoridad.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
Con respecto a la Conservación del Patrimonio Ambiental que "el uso y aprovechamiento racionales o la reparación, en su caso, de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y su capacidad de regeneración", se solicita al titular, que acredite, fehacientemente, el uso responsable del patrimonio ambiental de nuestro sector, como es el caso de agua, árboles nativos, especies endémicas, etc.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la conservación del patrimonio ambiental y al uso y aprovechamiento racionales de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos el Titular del Proyecto evaluaron los siguientes impactos cuyo detalle se presenta en el **Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional:

Tabla 11. Impactos evaluados por el Proyecto

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
Medio Físico	**Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos**	**Calidad de ire**	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Ecosistemas terrestres		**Suelo (Edafología)**	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas acuáticos continentales		**Calidad del agua**	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
		Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		**Patrimonio Cultural Arqueológico**	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico – Paisaje	**Visibilidad**	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	**Dimensión geográfica**	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.

Como resultado de esta evaluación, el Proyecto generará solo un impacto significativo correspondiente a Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica, el cual ocurrirá durante la fase de construcción del Proyecto, ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce:** Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares:** Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con

experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Anexo 2.8 de la Adenda complementaria).

- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra:** Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.

- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática:** Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados, se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. Ante esto, para los impactos no significativos se proponen los siguientes compromisos ambientales voluntarios (ver **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional):

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable.

A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: Los parámetros fisicoquímicos evaluados en los cuerpos de agua se tomaron sin réplicas, por lo que lo reportado en el estudio no refleja la variabilidad ambiental de la zona de estudio. En este punto los resultados entregados en el informe no son robustos; ya que, reflejarían un momento específico y no considerando la variabilidad estacional y anual presente en la localidad. Para esto es necesario un nuevo monitoreo de carácter sistemático y en un mayor rango temporal.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

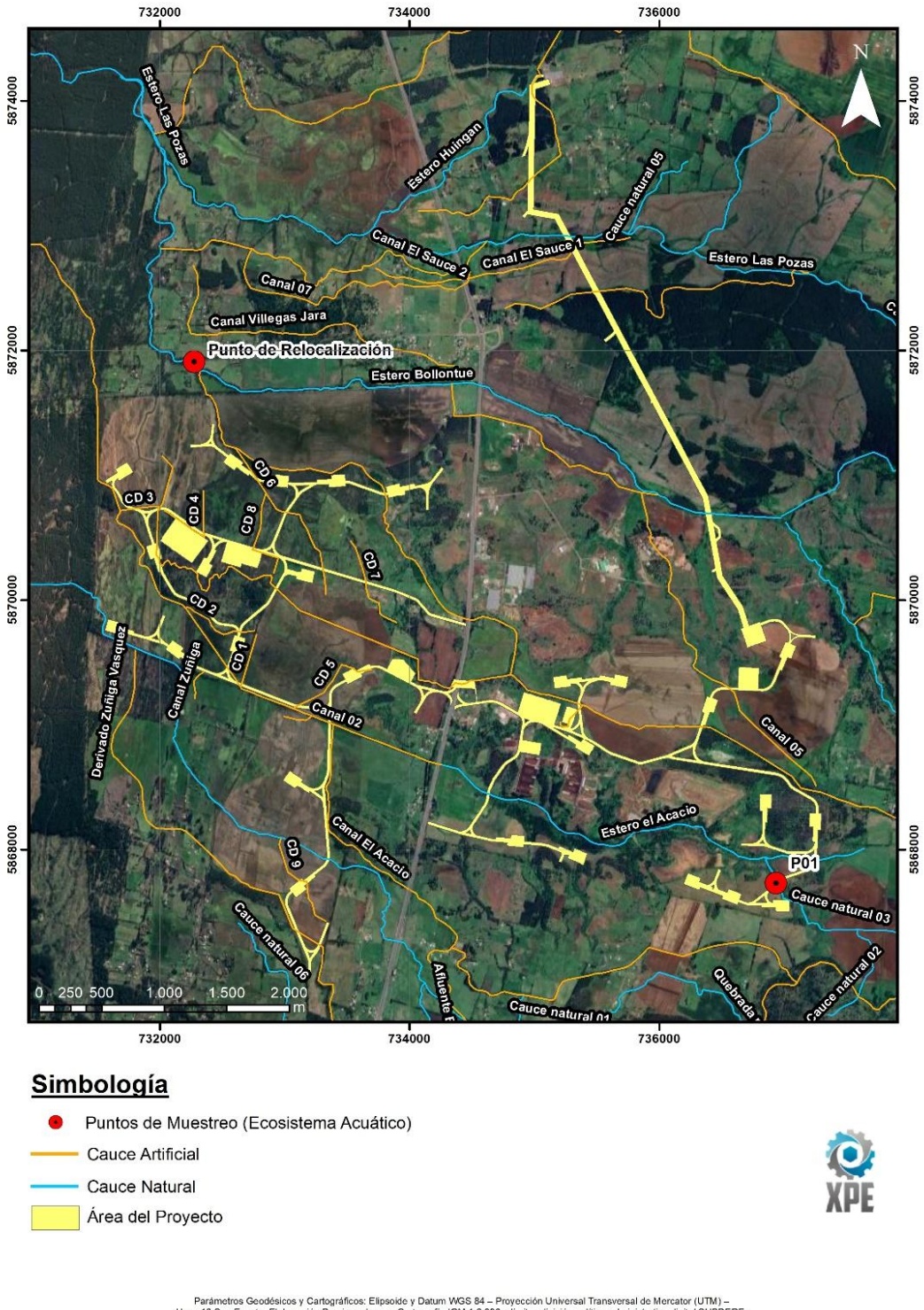
Se acoge la observación y se indica que en el contexto de la Adenda se realizó una actualización del Estudio de Ecosistemas Acuáticos Continentales, el cual se encuentra en el **Anexo 4.3 de la Adenda**, y evaluó la calidad de las aguas a través de sus propiedades fisicoquímicas en una (1) estación de muestreo, en el área del proyecto, además de una (1) sector propuesto para realizar Relocalización de ejemplares de fauna íctica en categoría de conservación -si fuese necesario-, en época de estiaje (febrero 2024). La definición de la ubicación de la estación en el área del proyecto fue de acuerdo a la Carta IGM 1:2500 y la actualización de la hidrología de la Línea de Base respectiva. La ubicación geográfica de las estaciones de muestreo se presenta en la **Tabla**y **Figura**. El Proyecto se emplaza en la comuna de Los Ángeles, perteneciente a la Provincia de Biobío, Región del Biobío, a 20 km de la ciudad de Los Ángeles.

Tabla. Coordenadas de los puntos muestreados

Punto	**Nombre curso de agua**	**Coordenadas Huso 18s UTM WGS-84.**	
		Este	**Norte**
P01	Estero en Cauce Natural 03	736949	5867741
Punto de Relocalización	Estero Bollontué	732277	5871910

Fuente: XPE Consult

Figura. Ubicación Puntos de Muestreo



Fuente: XPE Consult.

Los resultados de los análisis fueron los siguientes:

En base a los resultados se puede concluir lo siguiente respecto a la calidad de agua evaluada bajo la NCh1333 para uso de regadío, y algunos parámetros de desarrollo de vida acuática y recreativo-estético, en el área de

emplazamiento de diseño del Parque Eólico El Rosal, referente a P01 y estero Bollontué localizado aguas abajo del proyecto.

- **Desarrollo de vida acuática**

Se registraron las variables *in situ*, unidad de pH, conductividad eléctrica, temperatura y oxígeno disuelto.

Se puede indicar que en relación a estos parámetros todos los puntos de muestreo fueron aptos para el desarrollo de la vida acuática, todos con valores bajo lo permitido por los límites que indica la NCh1333. La unidad de pH fue cercano a la neutralidad, las conductividades eléctricas bajo 157 (µS/cm), concentración de oxígeno disuelto con un valor sobre el mínimo requerido por la NCh1333 (5 mg/L) en ambos puntos.

- **Recreación y estética**

Respecto a los resultados se puede concluir que para todos los puntos de muestreo se satisfacen las condiciones para el uso de agua para fines recreativos y estéticos. La unidad de pH se presenta dentro de los rangos de NCh1333 (6,5-8,3), no hubo presencia de aceites de ningún tipo todas las concentraciones estuvieron <LD bajo la metodología analítica aplicada. La variable color fue muy baja en el sector en comparación con el límite de la NCh1333 (100 Pt-Co) como también la concentración de turbidez de acuerdo a esta norma referencial (50 NTU). Respecto a probable contaminación microbiológica todos los valores estuvieron bajo la norma (1000 NMP/100 mL).

- **Regadío**

De acuerdo a los resultados en general también las condiciones son aceptables para fines de regadío para ambos puntos, estero Cauce Natural 03 y estero Bollontué este último sugerido para relocalización de fauna íctica en caso de ser necesario, con algunas restricciones por algunas excepciones.

Para el caso de sólidos sedimentables, estos fueron bajos y el más alto valor fue para el estero Bollontué con sólo 11 (mg/L), pero para esta variable no hay valor límite de la NCh1333. Cabe considerar que las partículas sedimentables, no afectaron la turbiedad que fue sólo de 3,7 NTU para este punto de muestreo.

Los cationes mayoritarios fueron calcio, seguido de sodio y magnesio. Para las concentraciones de sodio en relación a los cationes ninguna supero el límite permitido de la norma referencial para sodio porcentual (35%).

Respecto a los aniones, todos se presentaron bajo los límites requeridos por la NCh1333, con concentraciones de alcalinidad fueron por sobre lo requerido por la norma referencial (>20 mg CaCO3/L).

En general, para los metales resultaron todos en bajas concentraciones, con valores bajo lo requerido por la NCh1333, a excepción del manganeso. Para manganeso se sobrepasó la norma referencial (0,2 mg/L) en estero Bollontué (Relocalización) ligeramente con una concentración de 0,245 (mg/L).

El manganeso, Mn se encuentra en la corteza terrestre como complejo y una fuente es la erosión, y en grandes concentraciones afecta la salud de la población, los vegetales y los ecosistemas. En general puede incrementar su concentración en zonas rurales agrícolas como en este caso, por los pesticidas como también con presencia de ganado (Mara *et al*., 2010), por aportes de erosión de suelo, escurrimiento superficial, las que contaminan las aguas, vía directa o en forma difusa (Meza 2022). Los cuerpos de agua por otra parte se presentan una gran abundancia de macrófitas, las que son importantes como filtros de contaminantes, entre los cuales están los metales, lo que probablemente dada las concentraciones de Mn detectadas por sobre los 0,2 (mg/L) resultan insuficientes. Se han realizado tratamientos para remover manganeso (Mn) vía la fitorremediación (Meza, 2022). Este metal está más disponible en condiciones ácidas, sin embargo, el pH registrado es de rangos neutro, donde es esperable no esté a la forma biodisponible.

Respecto de los sedimentos, estos se describen de acuerdo a materia orgánica, nutrientes, humedad relativa y granulometría:

- **Materia orgánica**

La medida de Carbono orgánico total, COT forma parte de la materia orgánica, donde la mayor abundancia se registró en P01 estero Cauce Natural 03, siendo alrededor de cuatro veces más que el punto Sector de Relocalización. El COT, se usa como una medida indirecta de la cantidad de materia orgánica presente, se encuentra como residuos en vegetales, animales y microorganismos. De manera que por las características de P01 por su abundante vegetación en ribera y en el cauce concuerda con valores más altos de COT en relación al punto de muestreo Sector de Relocalización.

Respecto a la materia orgánica esta también preponderó en P01, siendo de un 16% mientras el menor valor en estero Bollontué fue de un 1,3 %. En este sentido el punto P01 se caracterizó por abundante materia orgánica representada por vegetación ribereña y en el cauce, lo que en gran parte estaría explicando su abundancia.

- **Nutrientes**

Los nutrientes se refieren a la abundancia de nitrógeno total y fósforo total. El valor más alto lo constituyó el nitrógeno total muy por sobre el fósforo total en concentración. Se destacó para ambos casos una mayor abundancia para el estero Cauce Natural 03 (P01), atribuido en gran parte a la contribución de materia orgánica por parte de la vegetación ribereña y en el propio cauce.

- **Humedad relativa**

La humedad relativa fue similar por sobre el 60 % para P01 y 26% para el Estero Bollontué.

- **Granulometría**

Los tamaños del sedimento más abundante en general fueron de limo, arena muy fina y arena fina, es decir predominan los tamaños más finos. En este aspecto se releva la importancia del limo formado por partículas pequeñas las arcillas, las cuales son reactivas, y donde se manifiestan intercambios iónicos, contrario a las arenas que son inertes. Por otra parte, la menor abundancia para todos los puntos de muestreo fue para el tamaño arena gruesa y muy gruesa que son más bien inertes químicamente.

Observación:
1.- Referente a los impactos "Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores" y "Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores" se solicita al titular integrar toda la información presentada en el expediente de evaluación respecto de niveles de agua subterránea y reevaluar los impactos, considerando las observaciones que se le han realizado a su EIA, de esta forma se pueda apreciar de mejor forma las posibles afectaciones.
2.- Se requiere que el impacto por intervención de cauces naturales y artificiales debido a las actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque eólico sea reevaluado considerando todas las observaciones realizadas al titular y sobre todo por la necesidad de una redefinición de la red hidrográfica en el área de influencia del proyecto.
Se deja constancia que las observaciones anteriores se han agrupado dado que son de un mismo observante y hacen mención a un mismo tema y presenta una respuesta en común
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto del componente hidrogeología en cuanto a la alteración de la calidad y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo y con los estudios adicionales realizados para la adenda, se reevalúan ambos impactos, manteniendo la misma valoración indicada en la Adenda.
Según lo indicado en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, Estudio Hidrogeológico, en el estudio "Sectorización Hidrogeológica del Acuífero del Río Laja, Región del Biobío" (DGA e Hídrica Consultores, 2018), por medio de la caracterización hidroquímica, se determinó la composición del cauce principal de la cuenca del río Laja, además de su cauce afluente principal en el sector en estudio, el río Claro. De esta forma, se constató que la calidad de agua superficial del río Laja es del tipo carbonatada cálcica sin mayor presencia de sulfatos y sodio/potasio. Se extrae también del análisis que el aporte del afluente del río Claro no tiene un

efecto mayor en las aguas provenientes del río Laja debido a que su composición química no presenta grandes variaciones.
En el mismo estudio se establece que no se dispone de antecedentes de calidad del agua subterránea en la zona debido a la inexistencia de estaciones de medición de esta naturaleza, por lo que, para tener una estimación, se deben considerar pozos cercanos al acuífero.
En este contexto, se encontraron dos pozos con datos en la zona de Chillán y, se infiere que la calidad de agua subterránea presente en el acuífero del Laja tendrá una composición similar a la de pozos con datos en la zona de Chillán, debido a que las concentraciones de químicos en este punto son similares a las del agua superficial que cruzan la zona. Esto también se correlaciona con el estudio "Evaluación de la vulnerabilidad natural del acuífero freático en la cuenca del río Laja, centro-sur de Chile" (González et al., 2003), en donde se define que la composición química del agua del acuífero del Laja es bicarbonatada cálcica con un cambio de tipo cálcico por un tipo mixto cálcico-magnésico hacia el sector poniente.
Para el desarrollo del proyecto se realizaron dos campañas de terreno, la primera entre abril y mayo de 2022 y la segunda realizada en enero de 2025.
Las exploraciones realizadas corresponden a 36 calicatas, 5 sondajes y 28 sondeos eléctricos verticales (SEV). La ubicación de cada exploración se muestra en las siguientes Tablas, incluyendo la profundidad explorada y de napa observada.
Tabla. Exploración mediante calicatas.

Calicata	Coordenadas UTM (WGS 18H)		Fecha de Ejecución Mes/año
	Este	Norte	
C-01	733.618	5.870.954	04/2022
C-02	735.398	5.871.569	04/2022
C-03	736.787	5.868.329	04/2022
C-04	735.176	5.869.351	04/2022
C-05	733.442	5.869.085	04/2022
C-06	736.769	5.869.758	04/2022
C-07	734.131	5.868.151	04/2022
C-08	734.336	5.869.244	04/2022
C-09	734.376	5.869.128	04/2022
C-10	734.445	5.869.822	04/2022
C-11	732.683	5.870.429	04/2022
C-12	735.080	5.869.129	04/2022
C-13	736.690	5.869.410	04/2022
C-14	734.605	5.871.893	04/2022
C-AE-03	732.548	5.871.125	01/2025
C-AE-04	733.009	5.870.959	01/2025
C-AE-05	733.464	5.870.968	01/2025

C-AE-06 d	733.725	5.870.897	01/2025
C-AE-07	731.629	5.870.903	01/2025
C-AE-08	731.935	5.870.423	01/2025
C-AE-09	732.349	5.870.221	01/2025
C-AE-10	733.212	5.870.197	01/2025
C-AE-11 d	737.105	5.869.794	01/2025
C-AE-13	732.095	5.869.639	01/2025
C-AE-14	732.643	5.869.685	01/2025
C-AE-16 d	735.366	5.869.235	01/2025
C-AE-18 d	733.404	5.869.334	01/2025
C-AE-19	735.444	5.868.812	01/2025
C-AE-21	737.241	5.868.273	01/2025
C-AE-22	733.027	5.868.577	01/2025
C-AE-23	734.894	5.868.054	01/2025
C-AE-24	735.529	5.867.885	01/2025
C-AE-25	736.234	5.867.770	01/2025
C-AE-26	736.623	5.867.619	01/2025
C-AE-27	737.020	5.867.547	01/2025
C-AE-28	733.084	5.867.662	01/2025

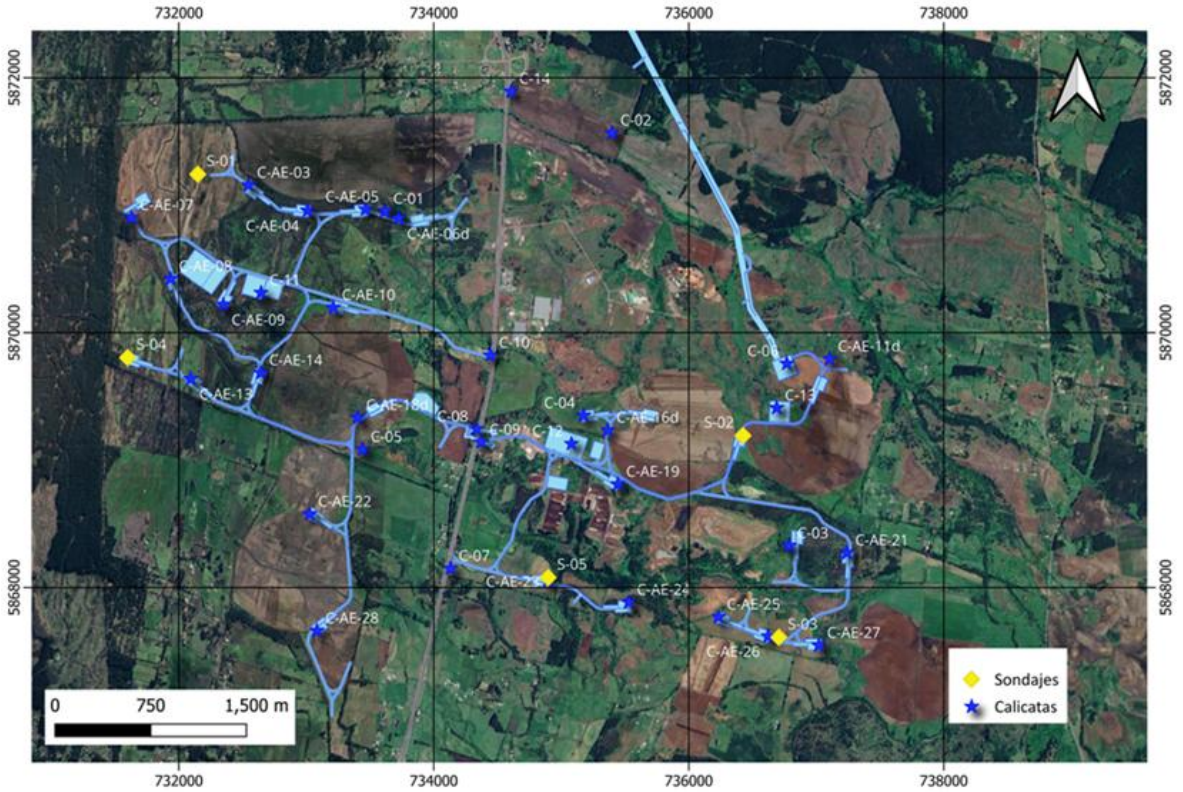
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria.

Tabla. Exploración mediante sondajes.

Sondaje	Coordenadas UTM (WGS 18H)		Profundidad explorada (m)	Profundidad napa (m)
	Este	Norte		
S-01	732.150	5.871.244	30,0	4,43
S-02	736.425	5.869.193	30,0	8,87
S-03	736.707	5.867.610	30,0	6,68
S-04	731.598	5.869.806	30,0	1,82
S-05	734.897	5.868.079	30,0	1,79

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria.

Figura. Ubicación de calicatas y sondajes del proyecto



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria.

Luego, para responder la observación es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.

Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.

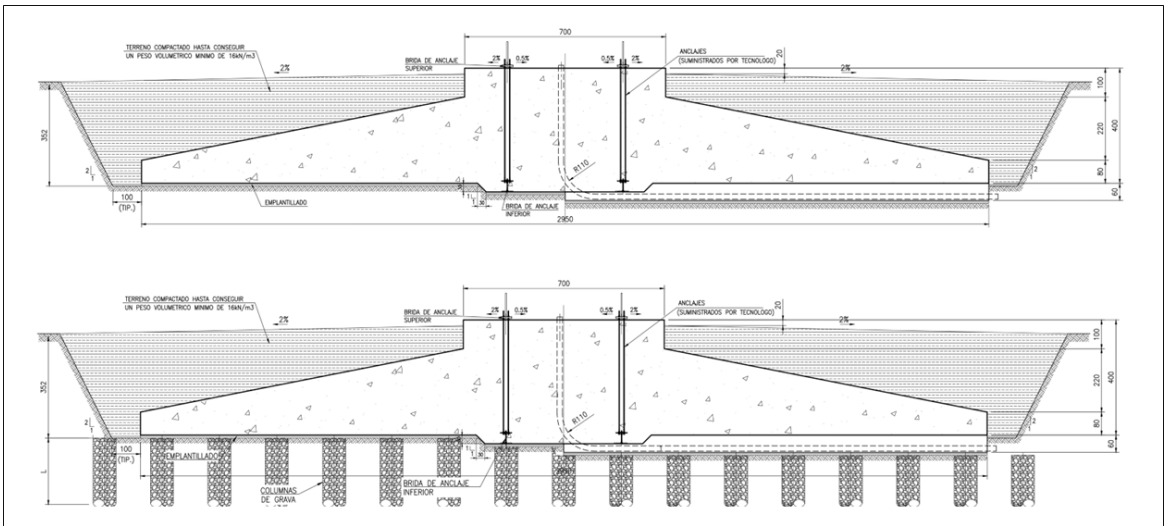
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta la cota del suelo.

Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.

La profundidad de la fundación de cada aerogenerador será de alrededor de los 4 metros, las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.

En la siguiente figura, se presentan esquemas referenciales de los tipos de fundación que considera el Proyecto, donde se espera que cada fundación sea de aproximadamente un máximo de 975 [m2].

Figura. Tipo de fundación de aerogeneradores

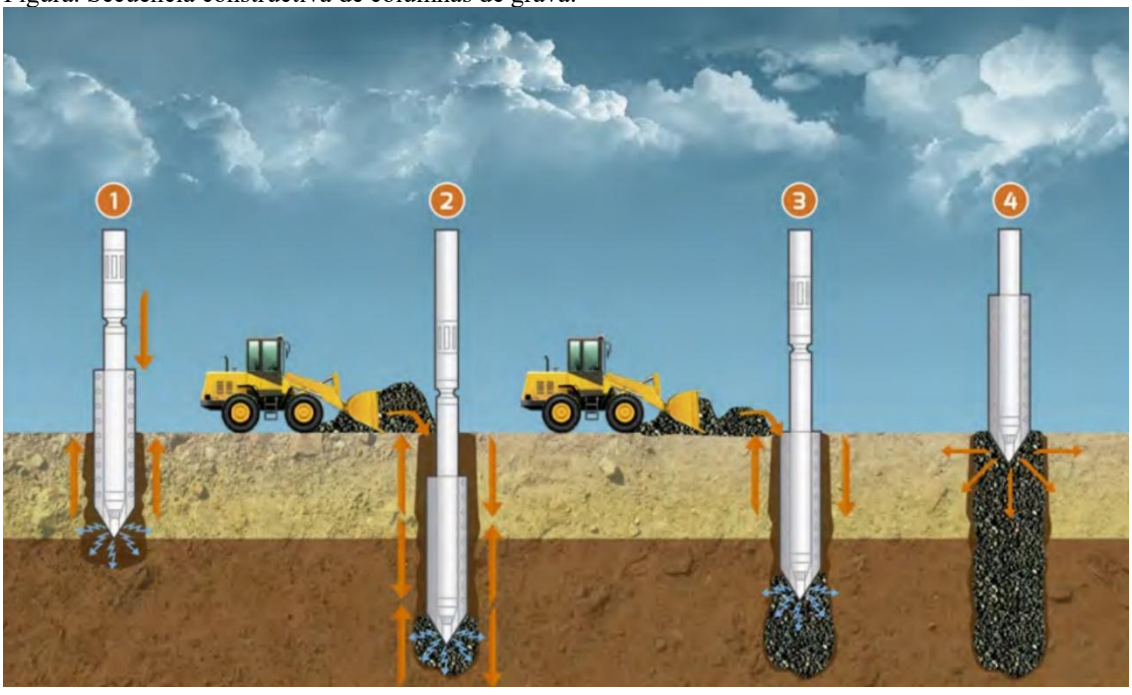


Fuente: XPE Consult

Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Estas estructuras se construirán previo a la materialización de la fundación propiamente tal. Esta tecnología, llamada también vibro-sustitución, se trata de un método de mejoramiento de suelos, consistente en inclusión de material granular, realizada en el terreno, para el apoyo de la fundación de la estructura del aerogenerador. Con esto se obtiene un conjunto suelo columna equivalente mejorado, disipando las tensiones transmitidas al terreno, aumentando la resistencia al corte y reduciendo asentamientos. También es un método para mitigar la licuefacción en suelos susceptibles en caso de un sismo severo.

El procedimiento constructivo comienza con la introducción del vibrador en el terreno a través de distintos métodos hasta la profundidad requerida por proyecto, momento en el cual comienza el aporte de grava. El vibrador sube y baja, vibrando, generando que la grava caiga por el espacio anular durante el movimiento ascendente y compacta la grava contra el terreno circundante durante el descenso. Es importante que el aporte de grava sea continuo durante la operación descrita. Finalmente, la extracción lenta y escalonada el vibrador crea una columna densificada cuyo diámetro depende de la característica del terreno y la potencia empleada. Un esquema constructivo se muestra en la siguiente figura:

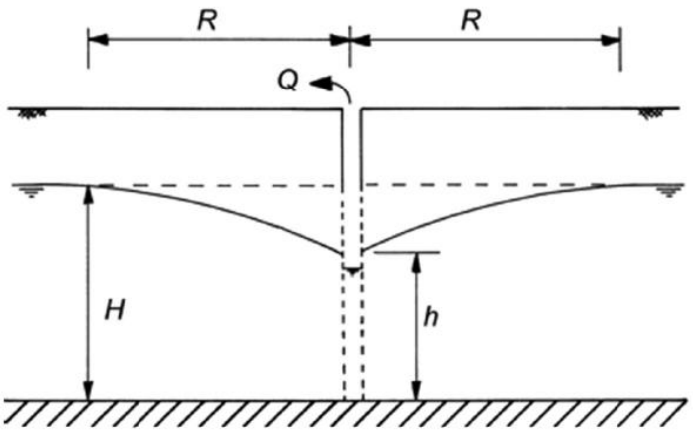
Figura. Secuencia constructiva de columnas de grava.



Fuente: Terratest
Las columnas de grava serán 137 unidades de aproximadamente 17 m de largo, con un diámetro de 80 cm y 1.171 m³ de grava, por cada aerogenerador.
Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.
Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales y/o subterráneas que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación.
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.
A partir de la mecánica de suelos es posible establecer el rango de profundidad de la napa y la permeabilidad del estrato donde se desarrolla la excavación. Para el radio de influencia se realizará un supuesto conservador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.
A partir de la mecánica de suelos es posible establecer el rango de nivel de agua y la permeabilidad del estrato donde se desarrolla la excavación. Para el radio de influencia se realiza un supuesto conservador. Para efectos de análisis y estimación de caudales se consideran los siguientes parámetros:

Permeabilidad (K) = 2,56·10-5 (m/s).
Nivel estático inicial de la napa (H) = Variable según cada Aerogenerador. Se incorporan dos casos para evaluar el peor escenario posible.
Depresión requerida (s) = Variable según cada Aerogenerador.
Radio de pozo equivalente (r) = 20 m (Estimación a partir de diámetro de excavación igual a 40 m).
Radio de influencia (R) = Se estima posteriormente.
Coeficiente de Almacenamiento (S) = 0,214 (Valor medio de la estimación hecha para el acuífero Río Laja (DGA e Hídrica Consultores, 2018)).
Tiempo de bombeo para lograr estabilidad (t) = 1 día
Transmisibilidad (T) = Valores entre 663 a 995 m2/día (Estimación a partir de permeabilidad y espesor saturado del acuífero, el cual depende de la cota del basamento rocoso).
El estudio de las depresiones en pozos de agotamiento realiza utilizado la Ecuación de Dupuit, la cual es válida para régimen permanente y acuíferos libres. El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación, mientras que en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra un esquema del agotamiento:

Donde,
Q : Caudal extraído (m3/s).
K : Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)
H : Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).
h : Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m).
R : Radio de influencia (m).
r : Radio equivalente de los pozos (m).
Figura N° 3. Esquema del agotamiento



Fuente: Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria.

La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.

La estimación del radio de influencia se debe realizar a través de datos de pruebas de bombeo, sin embargo, ante la falta de estos ensayos es posible utilizar fórmulas empíricas para su estimación. La DGA propone una fórmula empírica elaborada por Jacob en el Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), la cual se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,

R : Radio de influencia (m/s).

T : Transmisibilidad (m2/día).

t : Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).

S : Coeficiente adimensional (-).

El valor calculado por esta fórmula es una estimación y sirve como primera aproximación del radio de influencia.

Se estima el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

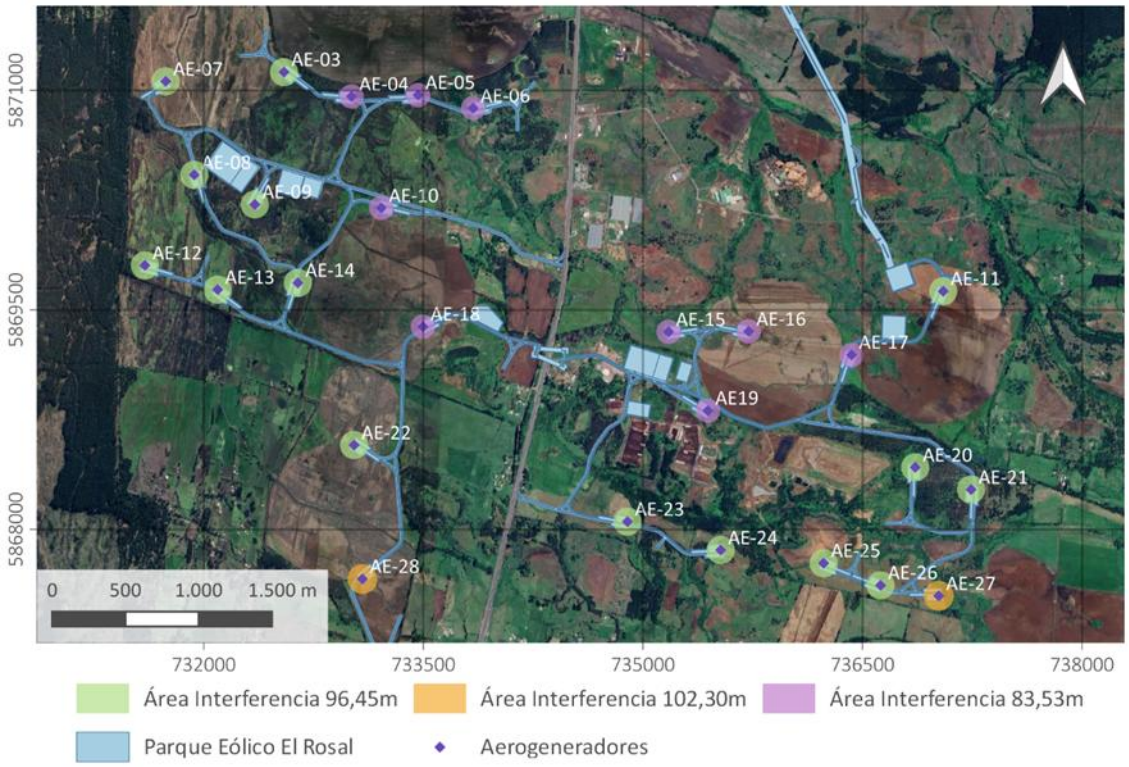
Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53

Aerogenerador	R (m)
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la siguiente Figura se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

Promedio: Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.

Variación somera: Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.

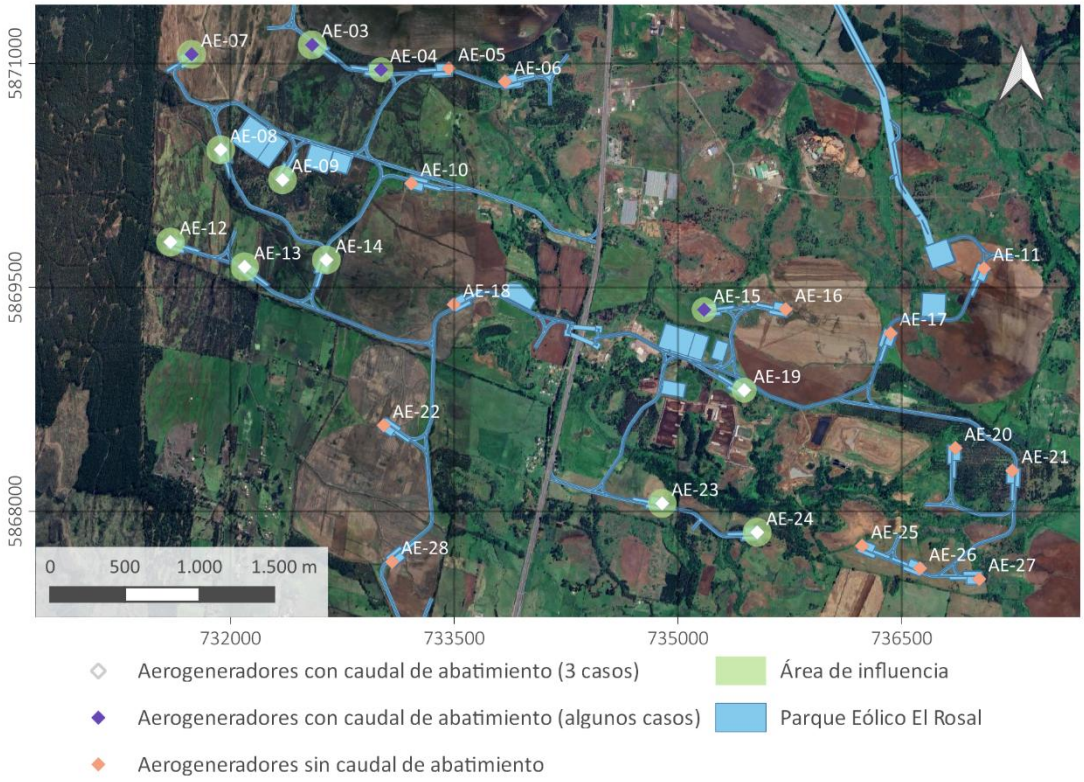
Variación profunda: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la siguiente Tabla se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.
Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			N.E. Somero			N.E. Profundo		
Aerogenerador	Basamento (m)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				0,070			0,092			0,064
Max Q				0,129			0,167			0,088
Min Q				0,000			0,000			0,000

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**anterior, *s* representa el abatimiento requerido del n ivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).
El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.
En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.
En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.
La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra el resumen de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.
Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra el cálculo del volumen diario total para a quellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.
Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.
Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

		Volumen diario de extracción (m3)		
Aerogenerador	% Agua Superficial	N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	66.697	95.097	44.193

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro

Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual “En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”
Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.
Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.
En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:
Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):
Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
Aguas generadas por agotamiento
Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.
En virtud de lo expuesto anteriormente, a continuación, se detalla valorización y justificación del impacto CO-HGA-01.
Tabla. Justificación de características del impacto CO-HGA-01 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Carácter negativo
P	1,2	En virtud de la profundidad de la napa freática en el área del Proyecto y de la profundidad máxima de fundación de los aerogeneradores, es posible establecer que este impacto es Certero.
In	4	Considerando el método constructivo asociado a las fundaciones, se estima que el grado de alteración será moderado y la condición basal se modificará dentro de rangos aceptables. Por lo tanto, la intensidad del impacto es Media.
Ex	1	En caso de generarse afloramiento de la napa, el efecto será localizado al lugar de la fundación del aerogenerador. Por lo tanto, la extensión del impacto es Puntual.
Mo	4	El impacto es Inmediato ya que, en caso de presentarse nivel freático superficial, el afloramiento se generará de forma seguida.
Du	1	De acuerdo al cronograma de la fase de construcción del Proyecto la construcción de fundaciones se proyecta en un periodo de un año. Por lo tanto, la duración del impacto es Momentánea.
Rv	4	El impacto se categoriza como Irreversible, debido a que la alteración o pérdida de cantidad de agua no se revertirá de forma natural, en caso de generarse afloramiento.
Re	1	El impacto se categoriza como Recuperable, ya que a través de un sistema de agotamiento de la napa el agua será dispuesta sobre el terreno cercano para su infiltración natural. Además, una vez terminada la excavación se aplicará un sello de hormigón no estructural (hormigón de limpieza) cuya finalidad es evitar que el agua vuelva a brotar.
Si	2	Se considera una sinergia moderada ya que existen otras acciones de terceros, como por ejemplo pozos o norias, que podrían potenciar el impacto generando efectos mayores sobre el escurrimiento superficial. En cuanto al cambio climático y considerando que el proceso de excavación de las fundaciones se llevará a cabo dentro de un tiempo acotado de 1 año, de acuerdo al cronograma del Proyecto, y que las predicciones de cambio climático hacen referencia a un escenario futuro (2035-2065), se considera que la variable de cambio climático no incide en este impacto durante la fase construcción.
Pr	2	Los plazos de manifestación del efecto presentan una regularidad y cadencia establecidas. De acuerdo al cronograma de la fase de construcción del Proyecto la construcción de fundaciones se proyecta en un periodo de un año. De esta manera el impacto se clasifica como Periódico.
MI	-33,6	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	3	El área del Proyecto se emplaza en los subacuíferos 2 y 3, que presentan depósitos volcánicos, fluvioaluviales actuales con permeabilidad primaria y sedimentos glacio-lacustres, respectivamente, por lo que son unidades de distinta importancia hidrológica, siendo la el subacuífero 2 de alta importancia hidrogeológica y el subacuífero 3 presenta una importancia de baja a media importancia, por eso se otorga un valor ambiental Alto.
ICA	-100,8	Negativo No Significativo (Medio-Bajo)

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto “CO-HGA-01. Alteración temporal la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores”, se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio-Bajo).

A continuación, se presenta la justificación y valorización del impacto CO-HGA-02.

Tabla. Justificación de características del impacto CO-HGA-02 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Carácter negativo
P	1,2	En virtud de la profundidad de la napa freática en el área del Proyecto y de la profundidad máxima de fundación de los aerogeneradores, es posible establecer que este impacto es Certero.
In	2	La intensidad del impacto se clasifica como Baja, debido a que las obras asociadas a las fundaciones del Proyecto serán realizadas el sello de fundación en seco; manteniendo el nivel del agua bajo la excavación, garantizando así que no se contamine con los trabajos y materiales asociados a la construcción.
Ex	1	En caso de generarse afloramiento de la napa, el efecto será localizado al lugar de la fundación del aerogenerador. Por lo tanto, la extensión del impacto es Puntual. En efecto los radios de influencia calculados representan un 8% (69,88 ha, suma de todos los radios de influencia) de la superficie del área de influencia (830,36 ha, correspondiente a un buffer de 100 en torno a las obras del proyecto).
Mo	4	El impacto es Inmediato ya que, en caso de presentarse nivel freático superficial, el afloramiento se generará de forma seguida.
Du	1	De acuerdo al cronograma de la fase de construcción del Proyecto la construcción de fundaciones se proyecta en un periodo de un año. Por lo tanto, la duración del impacto es Momentánea.
Rv	4	El impacto se categoriza como Irreversible, debido a que la alteración o pérdida de cantidad de agua no se revertirá de forma natural, en caso de generarse afloramiento.
Re	1	El impacto se categoriza como Recuperable, ya que a través de un sistema de agotamiento de la napa el agua será dispuesta sobre el terreno cercano para su infiltración natural. Además, una vez terminada la excavación de cada fundación, se aplicará un sello de hormigón no estructural (hormigón de limpieza) cuya finalidad es evitar que el agua vuelva a brotar.
Si	2	Se considera una sinergia moderada ya que existen otras acciones de terceros, como por ejemplo pozos o norias, que podrían potenciar el impacto generando efectos mayores sobre el escurrimiento superficial. En cuanto al cambio climático y considerando que el proceso de excavación de las fundaciones se llevará a cabo dentro de un tiempo acotado de 1 año, de acuerdo al cronograma del Proyecto, y que las predicciones de cambio climático hacen referencia a un escenario futuro (2035-2065), se considera que la variable de cambio climático no incide en este impacto durante la fase construcción. Es importante considerar también que el análisis del efecto sinérgico del agotamiento de napas se ha realizado considerando la interacción entre los diferentes puntos de agotamiento y su impacto acumulativo en el acuífero. En efecto, se ha determinado que los radios de influencia calculados para cada aerogenerador varían entre 83 m y 102 m, lo que indica que la afectación será local y temporal y que el mismo valor de los radios de influencia indica que no hay superposición de efectos de agotamiento, ya que las distancias entre aerogeneradores supera con creces el radio de influencia. También, se debe considerar que la construcción de los aerogeneradores no es simultánea, por lo que no existirá un agotamiento en conjunto de las 26 obras
Pr	2	Los plazos de manifestación del efecto presentan una regularidad y cadencia establecidas. De acuerdo al cronograma de la fase de construcción del Proyecto la construcción de fundaciones se proyecta en un periodo de un año. Por lo tanto, el impacto es Periódico.
MI	-26,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.

Criterio	Valor	Justificación
VA	3	La vulnerabilidad del acuífero en el área del Proyecto es Alta, por eso se otorga un valor ambiental Alto
ICA	-79,2	Negativo No Significativo (Medio-Bajo)

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto "CO-HGA-02. Alteración temporal de la calidad del agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores", se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio-Bajo).

Observación: Los aerogeneradores son construidos en base de hormigón de gran envergadura, lo que podría provocar una contaminación del agua subterránea y/o provocar el cambio del curso de las aguas, afectando a las punteras y/o a los pozos profundos. Revisado el estudio del titular, se estima que las evaluaciones son insuficientes y sesgadas. ¿Por qué el titular no evaluó los efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, con énfasis el agua? ¿El titular, como subsanará todas las deficiencias que existen en su estudio?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El titular reconoce la importancia de estudiar de manera correcta la relación que tendrá el proyecto en todas sus fases con los cursos de aguas, tanto superficiales como subterráneas. Es por esto que el proyecto ha llevado a cabo estudios exhaustivos para evaluar estos posibles impactos, cumpliendo con las normativas ambientales vigentes y siguiendo las directrices del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

En cuanto a la magnitud y duración del impacto de las actividades de agotamiento de napa durante la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores sobre el recurso hidrogeológico, tomando como base la caracterización hidrogeológica presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento, se estima que el caudal diario de agotamiento de cada aerogenerador, en caso de requerirse, debiese situarse entre 5 l/s y 129 l/s, cálculo que en sí mismo es conservador. Y para el caso teórico más exigente, podrá situarse entre los 4 l/s y 150 l/s aproximadamente.

Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación. A su vez, la depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador. Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

Además, cabe mencionar que la construcción de todos los aerogeneradores no se realizaría en simultáneo, en la práctica el caudal y volúmenes de extracción diarios son menores a los expuestos en el total presentado en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria.

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos que difieran de las condiciones de línea base de forma significativa.

Respecto de la intervención, uso o restricción al acceso de recursos hídricos producto de las actividades de agotamiento de napa, se señala que, en cuanto a los Derechos de aprovechamiento, dentro del acuífero del río Laja existen derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas inscritos en el Catastro Público de Aguas (CPA). Éstos son de ejercicio mayoritariamente permanente y continuo, y en menor medida, permanentes y discontinuos. En base a la información del CPA durante marzo de 2025 se identifican 12 pozos en torno al área

de estudio del proyecto PE El Rosal. La información de los pozos singularizados se presenta en la siguiente Tabla y Figura**.**

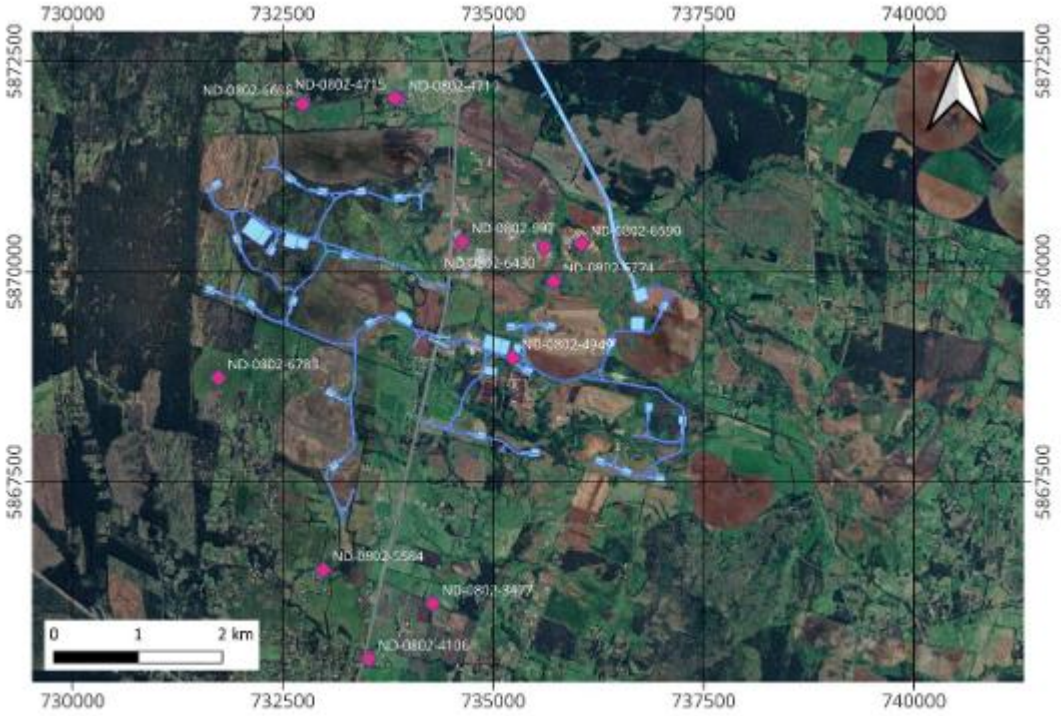
. Cabe destacar que, según la información obtenida desde el CPA en torno al proyecto, no se identifican derechos de aprovechamiento subterráneo en trámite.

Tabla. Identificación Pozos de Explotación

Código de Expediente	Norte Captación (m)	Este Captación (m)	Huso	Datum	Aerogenerador más cercano	
					ID	Distancia (m)
ND-0802-6783	5.868.740	731.732	18	1984	A-13	970
ND-0802-6638	5.871.996	732.734	18	1984	A-03	885
ND-0802-6590	5.870.332	736.045	18	1984	A-16	1.032
ND-0802-6430	5.870.294	735.607	18	1984	A-16	953
ND-0802-6274	5.869.883	735.720	18	1984	A-16	535
ND-0802-4949	5.868.979	735.232	18	1984	A-19	270
ND-0802-5684	5.866.460	732.981	18	1984	A-28	1.200
ND-0802-4710	5.872.052	733.879	18	1984	A-05	1.155
ND-0802-4715	5.872.067	733.833	18	1984	A-05	1.150
ND-0802-4106	5.865.400	733.522	18	1984	A-28	2.320
ND-0802-3477	5.866.060	734.280	18	1984	A-28	2.015
ND-0802-597	5.870.356	734.633	18	1984	A-06	948

Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

Figura. Ubicación pozos de explotación existentes.



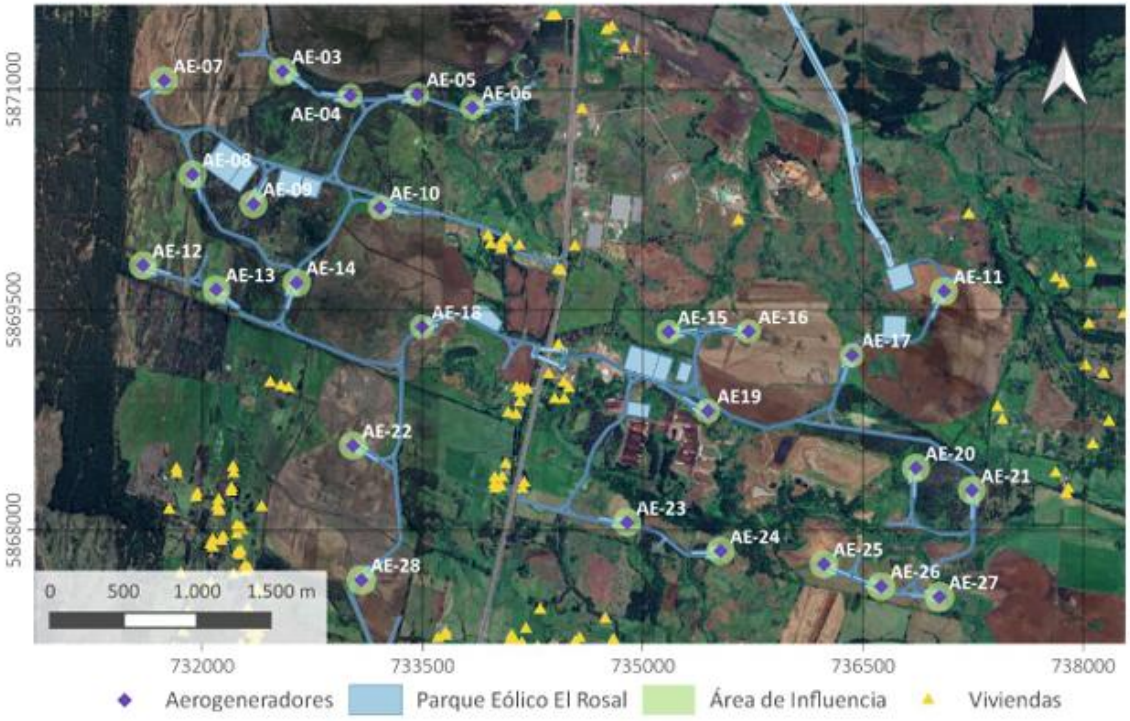
Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 m. Los demás aerogeneradores se encuentran a

distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados. Por lo tanto, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

En cuanto de pozos o norias, amparados en el artículo 56 del Código de aguas se indica que no existe un catastro que permita obtener oficialmente la ubicación de estas extracciones. Sin embargo, a partir de las visitas a terreno, las ortofotos del proyecto y la definición de receptores (viviendas o espacios habitables) del estudio de shadow flicker, se han identificado posibles lugares en que podría existir algún tipo de consumo de agua doméstico. En la siguiente **Figura** se presentan los puntos relevantes para el estudio, lo cual permite asegurar que no existen consumos domésticos que puedan verse afectados por el proyecto, ya que la menor distancia entre una zona de excavación y una vivienda es de 425 m (Aerogenerador 21).

Figura. Ubicación consumo doméstico.



Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos adversos significativos sobre la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos hídrico utilizado por grupos humanos en el área de influencia.

Adicionalmente el Titular contempla como compromiso voluntario un monitoreo del nivel freático, el cual se realizará en forma estacional, es decir cuatro monitoreos al año, comenzando con un seguimiento Pre-construcción, una vez obtenida la RCA y luego seguirá durante toda la extensión de la fase de Construcción hasta que queden sellados por la construcción de la fundación respectiva. Estos monitoreos, serán reportados en forma estacional a la autoridad y quedarán disponibles para la comunidad, a través de la plataforma del Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental. El detalle de este compromiso se presenta en la siguiente tabla:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

<table>
<tr><th colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</th></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>Pre Construcción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td><u>Objetivo:</u> Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
<u>Descripción:</u> La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

<u>Justificación:</u> Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td><u>Lugar:</u>
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:
<table>
<tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
<u>Forma:</u>
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
<u>Nivel Freático:</u>
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

<u>Oportunidad:</u> Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.</td></tr>
</table>

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
	- Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.
Forma de control y seguimiento.	Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.

Fuente: XPE Consult.

Observación:
Para instalar un parque eólico es necesario preparar la zona, lo que implica pérdida de vegetación, eliminación de hábitat, lo que provoca cambios en el equilibrio ecológico. Revisado el estudio del titular, se estima que las evaluaciones realizadas son insuficientes y sesgadas ¿Es posible que un titular, con el prestigio dice tener no haya realizado su estudio de los verdaderos impactos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire? ¿El titular, como subsanará todas las deficiencias que existen en su estudio? Esto porque los análisis que presenta no son concluyentes.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto, se reconoce la importancia de una evaluación precisa del impacto ambiental que se pudiese producir por la instalación de un parque eólico.

Debido a esto, se informa a la comunidad que toda la información del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se llevó a cabo de acuerdo al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012). Todos los contenidos e información mínima necesarios para describir y caracterizar el territorio donde se pretende desarrollar el proyecto fueron considerados, cumpliendo así con lo requerido por la normativa ambiental vigente. Sin embargo, para complementar la información de las líneas de base, se han llevado a cabo nuevos estudios y campañas de terreno de manera de robustecer la información de cada componente. Estas acciones tienen como objetivo complementar y actualizar la información presentada en las líneas de base del proyecto (**Capítulo 3** del EIA y actualización de líneas de base en **Anexo 4** de la Adenda, **Anexo 4** Adenda Complementaria y **Anexo 3** de la Adenda Excepcional) proporcionando una evaluación más completa y precisa de los impactos ambientales. A continuación, se detalla una tabla con los estudios adicionales realizados:

Tabla. Actualización de estudios y líneas de base Adenda

Anexo 4	Estudios y Línea de Base
Anexo 4.1	Línea de Base Complementaria Suelo
Anexo 4.2	Línea de Base Complementaria Flora y Vegetación
Anexo 4.3	Informe Técnico de Cursos de Agua y Anfibios
Anexo 4.4	Estudio Tránsito aéreo
Anexo 4.5	Informe Técnico Ecosistemas acuáticos continentales
Anexo 4.6	Línea de Base Complementaria Arqueología
Anexo 4.7	Estudio Complementario Paisaje y turismo
Anexo 4.8	Línea de Base Complementaria Medio Humano
Anexo 4.9	Estudio antropológico
Anexo 4.10	Análisis de Hábitat de *Citronella mucronata* (Naranjillo) en Formación de Bosque Nativo y su Relación con las Partes, Obras y Acciones del Proyecto Parque Eólico el Rosa
Anexo 4.11	Informe ejecutivo Arqueología

Anexo 4.12	Estudio de Campos Electromagnético
Anexo 4.13	Línea de Base Complementaria Quirópteros
Anexo 4.14	Estudio de Shadow flicker
Anexo 4.15	Estudio de Ruido
Anexo 4.16	Estimación de emisiones
Anexo 4.17	Modelación de emisiones
Anexo 4.18	Línea de Base Complementaria Hidrología
Anexo 4.19	Informe de Microruteo de Especies en Categoría de Conservación

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Actualización de estudios y líneas de base Adenda Complementaria

Anexo 4	Estudios y Línea de Base
Anexo 4.1	Actualización Línea de Base Complementaria Suelo
Anexo 4.2	Actualización Línea de Base Flora y Vegetación
Anexo 4.3	Estudio de Ruido
Anexo 4.4	Actualización Línea de Base Hidrología
Anexo 4.5	Actualización Shadow Flicker
Anexo 4.6	Actualización Línea de Base Paleontología
Anexo 4.7	Estudio Hidrogeológico
Anexo 4.8	Análisis Ecosistemas Terrestres
Anexo 4.9	Informe de no afectación de *Citronella mucronata*

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Actualización de estudios y líneas de base Adenda Excepcional

Anexo 4	Estudios y Línea de Base
Anexo 3.1	Actualización Línea de Base Complementaria Suelo
Anexo 3.2	Actualización Línea de Base Complementaria Flora y Vegetación

Fuente: XPE Consult.

A partir de la nueva información proporcionada en la actualización de estudios y líneas de base, se ha actualizado el Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (**Anexo 1.2** de esta Adenda Excepcional). Esta actualización incorpora los datos y hallazgos recientes, y se ha llevado a cabo utilizando la metodología establecida en el proyecto. La metodología empleada incluye una evaluación exhaustiva de los impactos ambientales potenciales, considerando tanto las nuevas variables identificadas como las condiciones actualizadas del entorno. De este modo, se asegura una valoración más precisa y completa de los impactos significativos y no significativos asociados al proyecto.

Tal como se ha mencionado en anteriores respuestas del titular, la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realiza considerando la siguiente secuencia metodológica:

1. **Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 adjunto en el Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional):** Primero se identifican las obras y acciones del proyecto que podrían generar impacto ambiental, ya sea positivo o negativo. Estas actividades incluyen, por ejemplo, la emisión de contaminantes, generación de residuos, o modificaciones al entorno social y económico.
2. **Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 3** del EIA y actualización de líneas de base en **Anexo 4** de la Adenda, **Anexo 4** Adenda Complementaria y **Anexo 3** de la Adenda Excepcional**):** Se identifican los componentes ambientales que pueden ser afectados por estas

actividades. Esto se basa en las características y dinámica de cada componente descrito en la Línea de Base del proyecto.

3. **Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de codificación de los impactos y elaboración de matriz de identificación de impactos:** Se utiliza una matriz causa/efecto para identificar los impactos ambientales y codificarlos.
4. **Evaluación de los potenciales impactos ambientales:** Posteriormente, se valoran y jerarquizan los impactos usando criterios específicos, tales como:
   Valor Ambiental (VA): Determina la importancia del componente afectado, basado en guías y normativa vigente.

   Magnitud del Impacto (MI): Evalúa la magnitud del impacto considerando criterios como carácter del impacto, probabilidad de ocurrencia, intensidad, momento, duración, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, y periodicidad del impacto.

   Índice de Calificación Ambiental (ICA): Se calcula combinando el VA y MI, y se utiliza para clasificar los impactos en distintos niveles de significancia.

5. **Jerarquización de los impactos ambientales evaluados:** Los impactos se jerarquizan según el ICA obtenido. Dependiendo del rango del ICA, los impactos se clasifican en diferentes niveles de significancia:
   - **Impactos No Significativos**: ICA entre 1 y 173, con subcategorías que incluyen impactos Bajos, Medios Bajos, y Moderados.
   - **Impactos Significativos**: ICA entre 174 y 288, con subcategorías que incluyen impactos Medios Altos y Altos.

La siguiente tabla muestra la Jerarquización de los Impactos, separado por el Carácter del Impacto (positivo o negativo) e indica el tipo de medidas para el manejo ambiental para cada rango de la jerarquización.

Tabla. Jerarquización de los Impactos según la valorización ICA

Rango ICA	Jerarquización	Grado	Porcentaje
-1 a -58	**Bajo**	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado. Puede ser manejado con medidas de Compromisos Ambientales Voluntarios.	entre 0% y 20% del valor máximo
-59 a -115	**Medio Bajo**		20% del valor máximo y menores al 40% del valor máximo
-116 a – 173	**Moderado**		mayor al 40% del valor máximo y menores al 60% del valor máximo
-174 a -230	**Medio Alto**	Significativo: tiene altas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es alto. Requiere medidas de Mitigación, Restauración o Compensación	60% del valor máximo y menor al 80% del valor máximo
-231 a - 288	**Alto**		Igual o mayor al 80% del valor máximo

Fuente: XPE Consult.

Como resultado de esta actualización, se ha determinado que el proyecto tiene un impacto significativo relacionado con la “Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica”. En respuesta a esta identificación, se han propuesto medidas de mitigación específicas para los Ecosistemas Acuáticos Continentales (ver **Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional), con el objetivo de reducir y gestionar adecuadamente el impacto ambiental asociado.

Además, se informa a la comunidad que, para los impactos negativos Bajo, Medio Bajo y Medio se proponen medidas de control y/o preventivas, las cuales constituirán los Compromisos Ambientales Voluntarios del proyecto (adjuntos en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**), en caso de que ello proceda.

Observación:
Debido a que la afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación es limitada, se solicita al titular ampliar y/o rectificar la información relativa a la evaluación del impacto CO-FAU- 02 a objeto de determinar, fundadamente, su importancia.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a lo consultado, en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, en donde, de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto, y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de cuerpos de agua y anfibios, tránsito aéreo, y quirópteros (ver Anexo 3.11 del EIA, Anexo 4.3 y Anexo 4.4 de la Adenda), se identificaron los siguientes impactos para los anfibios:

Fase	Elemento del Medio ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Fauna Terrestre**	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación.	**CO-FAU-02**

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-2 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que el ruido generado por las obras de construcción afecte los ambientes de anfibios cercanos a las áreas asociada a los frentes de trabajos.
Ex	1	El efecto es Puntual, ya que este es de carácter muy localizado ya que se restringe a aquellos sectores donde se registró presencia de anfibios, lo cual corresponde a una porción menor del total del área de influencia de fauna.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Criterio	**Valor**	**Justificación**
Du	1	La afectación de las especies de anfibios en categoría de conservación se restringirá a la fase de construcción del proyecto por lo que la duración del impacto es Momentáneo.
Rv	1	La afectación de las especies de anfibios se restringirá a las labores de construcción del proyecto, por lo que el revertir a un estado donde las especies no se vean afectada debido a este tipo de trabajos, dependerá exclusivamente de la finalización de la fase de construcción Por lo que la reversibilidad del impacto será a Corto Plazo.

Re	1	Se considera recuperable, ya que las poblaciones afectadas por las labores constructivas podrían recuperarse una vez finalizados los trabajos ya que la fuente de generación de la alteración estaría finalizada, lo cual permitiría un desarrollo de las especies en cuestión.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la afectación de especies de baja movilidad dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura, se proyecta que a futuro habrá un leve aumento en la probabilidad de presencia del Sapito de cuatro ojos., por lo que el sinergismo se considera Moderado.
Pr	1	La afectación de las poblaciones de anfibios presentes en el área del proyecto se restringirá a los trabajos constructivos, los cuales serán ejecutados en un rango de tiempo establecido y fijo, con una finalización por lo que se considera un rango de efecto Esporádico.
MI	- 43,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	3	El valor ambiental otorgado es Alto. Según la Guía para la Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), se define la singularidad ambiental S-10 como Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría Casi Amenazadas. Las dos especies de anfibios presentes en el proyecto, el Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*) y la Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*), se encuentran clasificados como Casi Amenazados según el reglamento de clasificación de especies (RCE). El Sapito de cuatro ojos (*P. thaul*) es un anfibio que puede encontrarse desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, además de presentar poblaciones numerosas. Es una de las especies con mayor tolerancia a los ambientes intervenidos antrópicamente, habitando en zonas cercanas a emplazamientos urbanos sin mayores problemas.
Criterio	**Valor**	**Justificación**
		Por estos antecedentes, se espera que el emplazamiento del Proyecto no tenga efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie en el sector. La Ranita de Antifaz (B. taeniata) se registra desde la provincia de Aconcagua y bosque relicto de Quintero hasta Chiloé y Aysén. Esta especie presenta poblaciones más abundantes y estables desde Concepción al sur (correspondiendo con la ubicación del presente proyecto). Debido a esto, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie.
ICA	-129,6	Negativo No Significativo (Moderado)

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-02 Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Observación:
Considerando que la presencia de los anfibios Sapito de Cuatro Ojos y la Ranita de Antifaz, le otorgan la característica de "singularidad ambiental; el proyecto podría tener interacciones importantes con los hábitats identificados como sensibles en el EIA". Se solicita que el titular reevalúe el impacto y justifique por qué considera que la valoración del impacto es no significativa.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a los consultado, para la caracterización de la Línea Base, se llevaron a cabo 4 campañas de monitoreo durante primavera 2021, otoño 2022, invierno 2022 y verano 2023.
Durante dichas campañas se registraron 2 especies de anfibios las cuales corresponden al Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) y la Ranita de antifaz (Batrachyla taeniata), donde la primera especie se registró durante primavera, invierno y verano, en cambio la Ranita de antifaz se registró solo en otoño e invierno. Posteriormente, se llevó a cabo una campaña complementaria con el objetivo de caracterizar los cuerpos de agua y las poblaciones de anfibios presentes en el sector (Anexo 4.3 de la Adenda). Durante dicha campaña se registraron las mismas dos especies de anfibios sumando además el registro de Rana Chilena (Calyptocephalella gayi).
En el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos. En específico en la respuesta a la observación anterior, donde usted solicita el análisis de los impactos a los anfibios, se establece en mismo análisis para estas especies de anfibios **Sapito de Cuatro Ojos y la Ranita de Antifaz,** respondida en extenso en la pregunta anterior.

Observación
En el informe sobre fauna no se hace mención sobre estudio de aves de hábitos nocturnos como las aves rapaces. Este grupo faunístico, en particular, es un importante elemento en el ecosistema y la salud de la población; ya que, permiten controlar la presencia de roedores. Por los hábitos de vida, las aves rapaces se desplazan durante el crepúsculo y la noche alimentándose de roedores siendo un controlador natural de plagas. Al respecto, no existe evaluación del riesgo de colisión de aves rapaces con los aerogeneradores ¿Cómo podría realizar evaluación completa del riesgo de colisión de aves rapaces con los aerogeneradores, si su estudio no hace mención a las aves de hábitos nocturnos?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para fauna silvestre, se debe mencionar en primer lugar que, dentro de la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el **Anexo 3.11** del EIA, se considera la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto **(Apéndice A11-1)**. Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el área de influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información.

En base a los análisis realizados, detallados en el **Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional, el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), el impacto **OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre las aves rapaces y quirópteros debido al parque eólico, que pueda provocar un aumento de plagas de ratones. De todas formas, voluntariamente el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), que en el caso de lo consultado es un Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, con el fin de evitar el

potencial riesgo de mortandad de aves por colisión con el tendido eléctrico y/o por electrocución producto de la percha de aves en las torres; Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). En el caso del plan de prevención de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, se instalarán peinetas en las torres metálicas, lo que permite disuadir a las aves de percharse sobre ellas, previniendo una eventual electrocución, además de la instalación de disuadores/desviadores de vuelo en los cables de guarda, los que permiten hacer visibles los cables conductores y cable de guarda para las aves, de modo que logran esquivar la línea, disminuyendo el riesgo por colisión con éstos. Para los Planes de Monitoreo de Aves y de Quirópteros, estos tienen los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Observación

Los parques eólicos producen efecto barrera que puede provocar cambios en los desplazamientos (migratorios y/o diarios) de aves y mamíferos. Las aves en vuelo son capaces de ver y evitar el obstáculo, lo que provoca un cambio de ruta y un gasto energético adicional. Este efecto depende del tamaño del parque eólico, espacio entre aerogeneradores, dimensiones del aerogenerador, etc. En atención que los aerogeneradores del Proyecto Eólico El Rosal, tiene una altura mayor al promedio de otros parques eólicos ¿Cómo el titular acredita que estos aerogeneradores no afectará a los desplazamientos diarios de aves planeadoras y migratorias?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves corresponden a factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélago*" (SAG, 2015) donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo. Para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).

De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*),

con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24.

De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.

Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas con el fin de verificar si son susceptibles a colisión.

Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (*P. araucana*), Garza cuca (*A. cocoi*) y Choroy (*E. leptorhynchus*), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (*P. araucana*) junto a Garza cuca (*A. cocoi*) son susceptible a colisión con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (*E. leptorhynchus*) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (*A. cocoi*) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (*P. araucana*) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (*L. scoresbii*), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (*C. atratus*), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (*C. atratus*) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (*L. scoresbii*) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m.
Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), Gaviota austral (*L. scoresbii*), y Jote de cabeza negra (*C. atratus*), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.

En síntesis, de acuerdo a los análisis realizados, detallados en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**, el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no**

Significativo (Medio Bajo), el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando al 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, y permitiendo abarcar lo solicitado, cuyos detalles se encuentran en el **Anexo 4.4 de la Adenda**. También, se utilizó las alturas reales de los aerogeneradores para realizar todos los análisis pertinentes. No se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la fauna voladora o sobre sus desplazamientos diarios y migratorios.

Observación:
Las aves y quirópteros son el grupo de vertebrados más susceptible de sufrir afecciones por la instalación de parques eólicos. El riesgo de colisión de la avifauna con los aerogeneradores viene determinado en gran medida por la cantidad de las aves existentes en el emplazamiento, bien de forma habitual o en determinados momentos del año (migración, nidificación, etc.); pero es necesario tener en cuenta además otros factores, como las características ecológicas de cada especie o su estatus de conservación, que hacen que determinadas especies puedan verse afectadas con mayor o menor intensidad. ¿Cómo el titular demuestra, en forma, fehaciente, que ninguna ave y quirópteros será susceptible de sufrir afecciones por la instalación de este parque eólico?.
Así también, dado que la electrocución requiere de contacto físico entre dos puntos energizados o entre uno energizado y tierra, las aves de mayor envergadura alar y altura tienen más posibilidades de hacer contacto con dos fases conductoras y sufrir electrocución ¿Qué aves de gran tamaño existen en el área de influencia y cuál es el porcentaje estimado de ellas sufrirá electrocución?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Luego de ejecutar campañas de fauna aérea en distintas épocas del año, para elaborar un listado de las especies de aves silvestres potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva. Se consideraron el tipo de hábitat, la distribución latitudinal, la altitud y las localidades donde se han descrito estas especies. Además, se revisaron las especies registradas en el desarrollo de las líneas de base de fauna silvestre de otros proyectos cercanos aprobados en el SEIA. Las fuentes bibliográficas consultadas incluyeron obras de Araya et al. (1995), De la Peña & Rumboll (1998), Jaramillo (2005), Couve et al. (2016), y la información actualizada disponible en www.avesdechile.cl y en la plataforma virtual eBird Chile.
Para determinar la riqueza y frecuencia de vuelo de las aves terrestres, se establecieron diversas estaciones de muestreo en las campañas de primavera 2021, verano 2022, otoño 2022, invierno 2022, verano 2023 y primavera 2023. La selección de los puntos de muestreo se basó en las estructuras con mayor susceptibilidad a colisión de aves, como líneas de transmisión y aerogeneradores, así como en la dinámica poblacional de las especies. En cada punto de muestreo, se registraron las especies mediante avistamientos directos, realizados por un observador con binoculares. Durante las cinco primeras campañas, se registraron la altura de vuelo, dirección, horario y número de ejemplares avistados durante una hora en horarios diurnos. En la campaña de verano 2023, se realizaron estudios en horarios matutinos y vespertinos.
Por su parte, pata estimar la frecuencia de vuelo, se calculó la cantidad de registros de una especie en un determinado lapso de tiempo. Además, se estimó la altura de vuelo de las aves en relación con puntos de referencia de altura conocida en el terreno, agrupando las alturas máximas y mínimas de vuelo por especie. En este contexto, el comportamiento de las aves se categorizó en cuatro grupos: aves posadas o con vuelos a nivel del suelo, aves con vuelos de aleteo siguiendo la pendiente del suelo, aves con vuelos directos y lineales, y aves que planean en corrientes ascendentes de aire caliente. Estas categorías permitieron entender mejor el uso del área por parte de las aves y sus patrones de vuelo.

Finalmente, para evaluar la sensibilidad del área de influencia del proyecto en función del riesgo de colisión y/o electrocución de las aves, se modeló la frecuencia de vuelo de especies nativas sensibles mediante una

interpolación por el método IDW en el software QGIS. Se generaron mapas de calor que muestran las áreas con mayor y menor frecuencia de vuelo, ayudando a identificar los sectores con mayor probabilidad de eventos de colisión o electrocución.
Además, se analizó el estado de conservación, el origen y el endemismo de las especies registradas, según lo indicado en el Reglamento de la Ley de Caza y los procesos de clasificación de especies liderados por CONAMA y el Ministerio de Medio Ambiente. Este análisis permitió determinar la proporción de especies nativas, exóticas y endémicas en el área de estudio.

En cuanto a los resultados obtenidos de este estudio, en base a las 6 campañas de terreno desarrolladas en total, se identificaron 71 especies de aves en el área de influencia, el listado de estas especies se encuentra en el anexo 4.4 Estudio de Tránsito Aéreo, de la adenda.

Observación:
Es relevante describir la potencia e intermitencia de las luces, puesto que las turbinas más iluminadas y con emisión más continua atraerían más a las aves, lo que podría generar un mayor número de colisiones, en especial sobre migrantes nocturnas. Se solicita al titular describir, en forma fehaciente, la potencia e intermitencia de las luces.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para responder a esta observación, es necesario aclarar, en primer lugar, que, durante la operación del Proyecto, solo los aerogeneradores y la subestación presentarán algún tipo de iluminación nocturna. Esto se debe principalmente a las normativas establecidas por la autoridad competente, como la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). En cuanto a la subestación, esta podrá operar de forma nocturna con mínima o nula iluminación, considerando únicamente la iluminación de las vías de evacuación, lo cual es un requisito normativo detallado en el "Pliego técnico normativo: RPTD N°10. Materia: Centrales de producción y Subestaciones. 5.14 Iluminación". Por lo tanto, no debería apreciarse un cambio lumínico significativo.
Por otra parte, según la bibliografía existente sobre el efecto de las luces de navegación instaladas en los aerogeneradores, no hay evidencias que indiquen que estas luces aumenten la probabilidad de colisión o actúen como un atractivo para las aves (Horn et al., 2008; Jain et al., 2011; Jarnet et al., 2008). Por lo tanto, no se espera que las luces tengan un impacto negativo en las aves.
Es importante destacar que las luces instaladas cumplirán con las normativas establecidas por todas las autoridades pertinentes en relación con la seguridad aeronáutica y la contaminación lumínica.

Observación:
La interacción entre aves y aerogeneradores podrían afectar distintas áreas de la salud de las aves al producir estrés oxidativo y afectar factores como su biología, reproducción, desarrollo, fisiología, endocrinología y sistema inmune. Se solicita al titular, demostrar que la interacción de las aves con el Parque Eólico el Rosal no provocará ningún tipo de afectación señalada.
Cuantas más altas sean las estructuras, las probabilidades de colisión podrían ser mayores; por lo que algunos autores advierten que si se aumenta más la altura de los aerogeneradores podría subir la tasa de mortalidad al interceptar la altura de vuelo de las aves que realizan migraciones. ¿Cuál es la tasa de mortalidad de las aves que realizan migraciones, debido a la gran altura que tendrán los aerogeneradores?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La interacción de aves en parques eólicos podría afectar a la demografía de las poblaciones de aves (Loss et al., 2015) y, por lo tanto, influir en su biología y reproducción indirectamente, ya que podría alterar el comportamiento reproductivo (Marques et al., 2020) producto de las colisiones. El estrés oxidativo inducido por la interacción con aerogeneradores puede comprometer la función del sistema inmunológico de las aves (Blickley & Patricelli., 2010).

En Chile, la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélago" nos dice que la colisión entre la interacción entre las aves y los parques eólicos se debe a los siguientes factores:

- Maniobrabilidad de vuelo: las especies de vuelo poco maniobrable, es decir, aquellas que poseen una alta carga alar (relación entre la superficie alar y el peso del ave) y una baja relación de aspecto (alas largas y delgadas), poseen una menor capacidad para sobrellevar los vórtices de viento producidos por los extremos de las aspas de los aerogeneradores.
- Disponibilidad de alimento: la presencia de ganado en la superficie ocupada por aerogeneradores actúa como un atrayente para aves carroñeras y aves de pradera. La presencia de especies presa, en tanto, aumenta considerablemente la presencia de aves rapaces nocturnas y diurnas, y por ende, el riesgo de colisión.
- Áreas con alta concentración de aves: los parques situados en o cerca de áreas utilizadas regularmente por un gran número de aves para su alimentación, reproducción, descanso o migración, representan un mayor riesgo de colisión.
- Condiciones meteorológicas adversas: el riesgo de colisión aumenta en aquellos lugares en los cuales se manifiestan, de manera regular, eventos climáticos que dificultan la visibilidad o maniobrabilidad de las aves
- Períodos y sitios de migración: el riesgo de colisión se incrementa en períodos y sitios de migración. Las fechas de migración están relacionadas a la latitud de la zona, y en general ocurren en primavera y otoño, pero no están limitadas a estas fechas.
- Topografía: las aves se desplazan siguiendo las principales corrientes de vientos que son afectadas por la topografía, por lo que el relieve es un factor importante para identificar los sectores con alto tránsito de aves.

En relación a lo consultado, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoyó en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la elaboración del EIA se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.
De forma adicional, para robustecer estos antecedentes, durante la estación de primavera del 2023 se realizó una nueva campaña de terreno, la que se focalizó principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto, información que junto a la obtenida del levantamiento en terreno en el marco del EIA permitieron desarrolla un Informe de Tránsito aéreo (**Anexo 4.4 de la Adenda**).
Durante cada campaña se realizó un esfuerzo de muestreo adecuado para aves, siguiendo las recomendaciones del "Criterio de evaluación en el SEIA: criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos" (SEA, 2022b). Este documento establece que las campañas deben ser lo más similares posibles en número y distribución de estaciones de muestreo, para evaluar cambios en los mismos ambientes de fauna y asegurar la comparabilidad de los datos a lo largo del tiempo.

Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 12 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	16 al 21 octubre

En relación a la metodología utilizada para caracterizar el ensamble de la avifauna presentes en el AI del Proyecto, esta se basó en los lineamientos expuestos en la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015), donde las técnicas utilizadas para muestrear Fauna Terrestre se ajustaron a las características ecológicas de cada especie, registrando lo siguiente:

- Riqueza de especies.
- Número de individuos.
- Hora de vuelo.
- Dirección de vuelo.
- Altura de vuelo.
- Patrones de vuelo y uso del área

Así, se registró la presencia de las especies mediante observaciones directas e indirectas en estaciones de muestreo establecidas en gabinete y corroboradas en terreno. Además, se registraron todas las especies fuera de las estaciones establecidas de muestreo, con el objetivo de complementar la riqueza de especies.

En cuanto a los resultados obtenidos de este estudio, en base a las 6 campañas de terreno desarrolladas en total, se identificaron 71 especies de aves en el área de influencia, las que corresponden al 88,8% del total de especies potenciales para el área, siendo un valor esperable debido a que el Proyecto se emplaza en un sector con alta intervención antrópica. Las campañas que registraron el mayor número de especies fueron las de otoño de 2022 y primavera de 2023. En contraste, las campañas de primavera de 2021 y verano de 2022 registraron un menor número de especies.

Por último, las 71 especies de aves encontradas corresponden al 88,8% del total de especies potenciales para el área, siendo un valor esperable debido a que el Proyecto se emplaza en un sector con alta intervención antrópica, pero además demuestra que el esfuerzo de muestreo fue el adecuado. Dichos antecedentes fueron analizados y entregados en el **Anexo 4.4 de la Adenda** del proyecto.

En conclusión, se afirma que no se espera que el proyecto presente una afectación significativa de las especies de aves migratorias, reproducción durante todas las épocas del año estudiadas en la presente tramitación. Sin perjuicio a ello, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, y Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, compromisos que se detallan actualizados en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.

Observación:

La presencia de ganado en la superficie ocupada por aerogeneradores actúa como un atrayente para aves carroñeras y aves de pradera. La presencia de especies presa, en tanto, aumenta considerablemente la presencia de aves rapaces nocturnas y diurnas, y por ende, el riesgo de colisión. ¿Cuál es la tasa de mortalidad de este tipo de aves, en consideración que existirán aerogeneradores muy cerca del vertedero y más altos que el promedio de aerogeneradores de otros proyectos en la región?

Los parques eólicos situados en o cerca de áreas utilizadas, regularmente, por un gran número de aves para su alimentación, reproducción, descanso o migración, representan un mayor riesgo de colisión, particularmente si éste interrumpe dos áreas entre las cuales existen movimientos regulares. ¿Cómo acredita el titular que su proyecto no se interpondrá en la ruta de vuelo de aves entre el área de alimentación y el área de descanso, para no provocar una situación de riesgo para ellas? De existir algún riesgo, ¿Qué medidas de mitigación y/o compensación tendrá?
El riesgo de colisión de aves con los aerogeneradores aumenta en aquellos lugares en los cuales se manifiestan, de manera regular, eventos climáticos que dificultan la visibilidad o maniobrabilidad de las aves tales como lluvia, neblina, etc. e implican una mayor probabilidad de colisión. ¿Cómo el titular demuestra que el Parque Eólico El Rosal no acrecentará el daño a las aves provocadas por condiciones meteorológicas adversas?
El riesgo de colisión se incrementa en períodos y sitios de migración. Las fechas de migración están relacionadas a la latitud de la zona, y en general ocurren en primavera y otoño pero no están limitadas a estas fechas; pueden durar varias semanas e incluir individuos de diferente sexo y grupos etarios. Se solicita al titular precisar en qué época del año se produce mayor cantidad de migración de aves, en el área de influencia.
Los depredadores aéreos poseen excelentes habilidades de vuelo y visión binocular y pasan la mayor parte de su vida en el aire, por lo que las probabilidades de colisionar son mayores que las aves que viven en tierra. ¿En el AI existen depredadores aéreos? ¿En caso de existir, éstos serán afectados por el Parque Eólico El Rosal?
Con las condiciones meteorológicas adversas, el riesgo de colisión de aves aumenta en aquellos lugares en los cuales se manifiestan, de manera regular, esto porque los eventos climáticos dificultan la visibilidad o maniobrabilidad de las aves (lluvia, nieve, neblina, etc.), e implican una mayor probabilidad de colisión. Debido a que el EIA no considera las condiciones meteorológicas adversas como el sufrido recientemente en el sector, el EIA no es fidedigno. Se solicita al titular presentar un nuevo EIA para subsanar todas las falencias de su estudio.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Cabe indicar que todas las observaciones se relacionan con el riesgo de colisión de aves, por lo que se responderá de la siguiente manera:

La interacción de aves en parques eólicos podría afectar a la demografía de las poblaciones de aves (Loss et al., 2015) y, por lo tanto, influir en su biología y reproducción indirectamente, ya que podría alterar el comportamiento reproductivo (Marques et al., 2020) producto de las colisiones. El estrés oxidativo inducido por la interacción con aerogeneradores puede comprometer la función del sistema inmunológico de las aves (Blickley & Patricelli., 2010).

En Chile, la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélago" nos dice que la colisión entre la interacción entre las aves y los parques eólicos se debe a los siguientes factores:

- Maniobrabilidad de vuelo: las especies de vuelo poco maniobrable, es decir, aquellas que poseen una alta carga alar (relación entre la superficie alar y el peso del ave) y una baja relación de aspecto (alas largas y delgadas), poseen una menor capacidad para sobrellevar los vórtices de viento producidos por los extremos de las aspas de los aerogeneradores.
- Disponibilidad de alimento: la presencia de ganado en la superficie ocupada por aerogeneradores actúa como un atrayente para aves carroñeras y aves de pradera. La presencia de especies presa, en tanto, aumenta considerablemente la presencia de aves rapaces nocturnas y diurnas, y por ende, el riesgo de colisión.
- Áreas con alta concentración de aves: los parques situados en o cerca de áreas utilizadas regularmente por un gran número de aves para su alimentación, reproducción, descanso o migración, representan un mayor riesgo de colisión.
- Condiciones meteorológicas adversas: el riesgo de colisión aumenta en aquellos lugares en los cuales se manifiestan, de manera regular, eventos climáticos que dificultan la visibilidad o maniobrabilidad de las aves Períodos y sitios de migración: el riesgo de colisión se incrementa en períodos y sitios de migración. Las fechas de migración están relacionadas a la latitud de la zona, y en general ocurren en primavera y otoño, pero no están limitadas a estas fechas.

Luego del levantamiento de información sobre las especies de aves presentes en el área de influencia del proyecto. Por su parte, en relación a algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución

de las aves, es importe considerar que se entrega el **Anexo 4.4** de la Adenda denominado ***"Informe de tránsito aéreo"***, donde se realizaron análisis de los factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "SAG, 2015, donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo. Es por esto, que para comprender de mejor manera el uso del espacio aéreo de las aves, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores. Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24.

Por otro lado, para el riesgo de electrocución, de las 12 familias más susceptibles a electrocución, en la LAT se encontraron 7 especies de 5 familias transitando en la altura de mayor riesgo, con un total de 158 registros de aves, equivalente a 26,33 individuos/hora. Este análisis se acota a la LAT debido a que es el único sector del Proyecto donde este riesgo está presente.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de especies sensibles a electrocución sería MF58, con 11,67 individuos/hora, donde 11,5 individuos/hora corresponden a Jote de cabeza negra (*C. atratus*). MF54 presentó la menor frecuencia de vuelo de aves, con 3,67 individuos/hora.

De los resultados se puede observar el mapa de frecuencia de aves a partir de la interpolación del IVE mediante el método IDW, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a electrocución alrededor de MF58. De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.
Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas.

Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (*P. araucana*), Garza cuca (*A. cocoi*) y Choroy (*E. leptorhynchus*), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (*P. araucana*) junto a Garza cuca (*A. cocoi*) son susceptible a colisión con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (*E. leptorhynchus*) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (*A. cocoi*) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (*P. araucana*) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (*L. scoresbii*), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (*C. atratus*), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (*C. atratus*) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (*L. scoresbii*) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m. Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (*L. ominicanus), Gaviota austral (L. scoresbii), y Jote de cabeza negra (C. atratus),* cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.
En el **Anexo 4.4** de la Adenda se puede encontrar el informe de Tránsito Aéreo actualizado y detallado.
En base a los análisis realizados, detallados en el **Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional, el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**. El impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo). Finalmente, el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

Cabe señalar que pese a la no significancia de los impactos, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Los detalles de estos CAVs se encuentran en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**

Observación:
Las aves se desplazan siguiendo las principales corrientes de vientos que son afectadas por la topografía, por lo que el relieve es un factor importante para identificar los sectores con alto tránsito de aves. Se solicita al titular identificar e informar los sectores con alto tránsito de aves y que serán susceptibles de ser afectadas por la instalación de su proyecto.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Luego de efectuarse el levantamiento de línea de base de la presencia de aves en el área de influencia del proyecto, las distintas campañas efectuadas durante distintas épocas de los años 2021 al 2023 para determinar el tipo de especies presentes se debe indicar con respecto a los riesgos de colisión aunque los factores estructurales como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica influyen en la posibilidad de colisión o electrocución de las aves, también existen otros factores asociados a las especies de aves. La "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG, 2015) indica que la morfología alar es determinante en la susceptibilidad a colisiones. Específicamente, las especies con alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas) son más propensas a colisiones debido a su menor capacidad para maniobrar ágilmente en el espacio aéreo y, por ende, evitar estructuras.

En este contexto, para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora, que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, considerando factores como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
Cabe hacer presente que tal como se describió en el Anexo 3.6 del Estudio de Impacto Ambiental, correspondiente a la Línea de Base de Geología y Geomorfología, el área del Proyecto se emplaza en altitudes promedio de 68, 124 y 164 m.s.n.m. En particular el área del Parque Eólico se ubicará en su lado Oeste a una altitud promedio de 68 m.s.n.m. y en su lado Suroeste a una altitud de 164 m.s.n.m. Sin embargo, la altitud promedio más común es 124 m.s.n.m. En el caso de la LdT, esta se emplazará, en su totalidad, en la altitud promedio de 124 m.s.n.m. Por otro lado, la pendiente en casi la totalidad del Proyecto varía entre los 0 a 2°, encontrándose la mayor parte de la superficie en formaciones de Llano central y terraza fluvio-glacio-volcánico, sin identificarse elementos morfológicos que representen cambios abruptos de pendiente o altitud.
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante la campaña de primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.
A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisiones en toda el área de influencia utilizando una interpolación por el método de IDW (Inverse Distance Weighting) en el software QGIS. Se empleó un tamaño de píxel de 5 m y un coeficiente de distancia (p) igual a 2. Con este método, se generaron mapas de calor que identifican los sectores del área de influencia más sensibles a las colisiones de aves. Los resultados muestran que la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión se concentra alrededor del punto MF24, lo que indica que esta área presenta el mayor riesgo para las aves que vuelan dentro del rango crítico.

Respecto al riesgo de electrocución, se determinó que, de las 12 familias de aves más susceptibles, se encontraron 7 especies de 5 familias transitando a la altura de mayor riesgo en la línea de alta tensión (LAT) proyectada. En total, se registraron 158 avistamientos de aves, equivalente a 26,33 individuos por hora. Este análisis se limita a la LAT ya que es el único sector del proyecto donde está presente este riesgo.
Los resultados indican que la estación MF58 registró la mayor frecuencia de especies sensibles a la electrocución, con 11,67 individuos por hora, de los cuales 11,5 corresponden a Jote de cabeza negra (*C. atratus*). En contraste, la estación MF54 presentó la menor frecuencia de vuelo de aves, con 3,67 individuos por hora.
De lo anterior, se puede observar el mapa de frecuencia de aves generado mediante la interpolación del Índice de Vulnerabilidad de Electrocución (IVE) usando el método IDW. Este mapa muestra que la mayor cantidad de individuos susceptibles a electrocución se concentra alrededor de la estación MF58. De acuerdo a los registros obtenidos en la campaña de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por el AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña. Cabe señalar, que se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas de terreno desarrolladas.

De las 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, solo tres están en alguna categoría de conservación: la torcaza (*P. araucana*), la garza cuca (*A. cocoi*) y el choroy (E. leptorhynchus). Todas estas especies están clasificadas en la categoría de Preocupación Menor. Además, tanto la torcaza (*P. araucana*) como la garza cuca (*A. cocoi*) son susceptibles a colisiones con aerogeneradores.
La totalidad de Choroy (*E. leptorhynchus*) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (*A. cocoi*) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (*P. araucana*) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (*L. scoresbii*), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.
En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron a menos de 60 m de altura, mientras que el 39,4% lo hicieron por encima de esta altura, considerada como rango de mayor riesgo. Para el Jote de cabeza negra (*C. atratus*), el 42,7% de los individuos volaron a menos de 60 m y el 57,3% lo hicieron por encima.

En las ubicaciones A-23, A-24 y A-25, el 38,3% de los individuos de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron a menos de 60 m, y el 61,7% lo hicieron por encima de esta altura. En cuanto a los Jotes de cabeza negra (*C. atratus*), el 17,6% volaron a menos de 60 m y el 82,4% por encima de esta altura. Finalmente, todas las Gaviotas australes (*L. scoresbii*) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron a más de 60 m de altura.
Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), Gaviota austral (*L. scoresbii*), y Jote de cabeza negra (*C. atratus*), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este. El detalle de todo lo indicado se presentó en el **Anexo 4.4 de la Adenda**.

Observación:

El grupo de aves denominadas de voladores "pobres", presenta un alto riesgo de colisión con las líneas eléctricas; se caracterizan por tener un vuelo rápido, cuerpo pesado y alas pequeñas, lo que disminuye su maniobrabilidad. El titular, ¿Podría acreditar que en el área de influencia no existe este tipo de aves que se podrían verse afectadas con el Parque Eólico El Rosal?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Las **aves denominadas "voladores pobres"** son aquellas que tienen una capacidad de vuelo limitada o poco eficiente en comparación con otras aves. Pueden volar solo distancias cortas, o el vuelo no es su principal forma de desplazamiento, aunque muchas de ellas están muy bien adaptadas a caminar, correr o nadar. Ejemplos de ellas: gallinas, pavos, pingüinos, patos, codornices, entre otras.

Estas especies no presenta factores biológicos que incidan en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, o parques eólicos, dada su morfología alar, no siendo las más vulnerables a este tipo de riesgo.

Observación:
La principal medida de mitigación para el impacto de colisión de las aves es la implementación de disuasores de vuelo para aumentar la visibilidad del tendido ¿El titular tiene contemplado esta medida de mitigación?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Efectivamente el titular en caso de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, se instalarán peinetas en las torres metálicas, lo que permite disuadir a las aves de percharse sobre ellas, previniendo una eventual electrocución, además de la instalación de disuadores/desviadores de vuelo en los cables de guarda, los que permiten hacer visibles los cables conductores y cable de guarda para las aves, de modo que logran esquivar la línea, disminuyendo el riesgo por colisión con éstos. Para los Planes de Monitoreo de Aves y Quirópteros, estos tienen los siguientes objetivos:
Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión: Evitar el potencial riesgo de mortandad de aves por colisión con el tendido eléctrico y/o por electrocución producto de la percha de aves en las torres.
Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves): Ejecución de un Plan de Monitoreo para Aves, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del proyecto.
Los detalles de estos CAVs se encuentran en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.**

Observación:
Los planeadores termales como halcones, cigüeñas, águilas, búhos, buitres y cóndores, son muy susceptibles a la electrocución por el hábito de usar estructuras para percharse. ¿Qué cantidad de estas aves podría verse afectada por el Parque Eólico El Rosal?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a las observaciones realizadas, es pertinente señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el

documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la elaboración del EIA se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer estos antecedentes, durante la estación de primavera del 2023 se realizó una nueva campaña de terreno, la que se focalizó principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto, información que junto a la obtenida del levantamiento en terreno en el marco del EIA permitieron desarrolla un Informe de Tránsito aéreo (Anexo 4.4 de la Adenda).

Durante cada campaña se realizó un esfuerzo de muestreo adecuado para aves, siguiendo las recomendaciones del "Criterio de evaluación en el SEIA: criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos" (SEA, 2022b). Este documento establece que las campañas deben ser lo más similares posibles en número y distribución de estaciones de muestreo, para evaluar cambios en los mismos ambientes de fauna y asegurar la comparabilidad de los datos a lo largo del tiempo.

En relación a la metodología utilizada para el desarrollo de este estudio, para elaborar un listado de las especies de aves silvestres potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva. Se consideraron el tipo de hábitat, la distribución latitudinal, la altitud y las localidades donde se han descrito estas especies. Además, se revisaron las especies registradas en el desarrollo de las líneas de base de fauna silvestre de otros proyectos cercanos aprobados en el SEIA. Las fuentes bibliográficas consultadas incluyeron obras de Araya et al. (1995), De la Peña & Rumboll (1998), Jaramillo (2005), Couve et al. (2016), y la información actualizada disponible en www.avesdechile.cl y en la plataforma virtual eBird Chile.

Para determinar la riqueza y frecuencia de vuelo de las aves terrestres, se establecieron diversas estaciones de muestreo en las campañas de primavera 2021, verano 2022, otoño 2022, invierno 2022, verano 2023 y primavera 2023. La selección de los puntos de muestreo se basó en las estructuras con mayor susceptibilidad a colisión de aves, como líneas de transmisión y aerogeneradores, así como en la dinámica poblacional de las especies. En cada punto de muestreo, se registraron las especies mediante avistamientos directos, realizados por un observador con binoculares. Durante las cinco primeras campañas, se registraron la altura de vuelo, dirección, horario y número de ejemplares avistados durante una hora en horarios diurnos. En la campaña de verano 2023, se realizaron estudios en horarios matutinos y vespertinos.

Por su parte, pata estimar la frecuencia de vuelo, se calculó la cantidad de registros de una especie en un determinado lapso de tiempo. Además, se estimó la altura de vuelo de las aves en relación con puntos de referencia de altura conocida en el terreno, agrupando las alturas máximas y mínimas de vuelo por especie. En este contexto, el comportamiento de las aves se categorizó en cuatro grupos: aves posadas o con vuelos a nivel del suelo, aves con vuelos de aleteo siguiendo la pendiente del suelo, aves con vuelos directos y lineales, y aves que planean en corrientes ascendentes de aire caliente. Estas categorías permitieron entender mejor el uso del área por parte de las aves y sus patrones de vuelo.

Finalmente, para evaluar la sensibilidad del área de influencia del proyecto en función del riesgo de colisión y/o electrocución de las aves, se modeló la frecuencia de vuelo de especies nativas sensibles mediante una interpolación por el método IDW en el software QGIS. Se generaron mapas de calor que muestran las áreas con mayor y menor frecuencia de vuelo, ayudando a identificar los sectores con mayor probabilidad de eventos de colisión o electrocución.

Además, se analizó el estado de conservación, el origen y el endemismo de las especies registradas, según lo indicado en el Reglamento de la Ley de Caza y los procesos de clasificación de especies liderados por CONAMA y el Ministerio de Medio Ambiente. Este análisis permitió determinar la proporción de especies nativas, exóticas y endémicas en el área de estudio.

En cuanto a los resultados obtenidos de este estudio, en base a las 6 campañas de terreno desarrolladas en total, se identificaron 71 especies de aves en el área de influencia, las que corresponden al 88,8% del total de especies potenciales para el área, siendo un valor esperable debido a que el Proyecto se emplaza en un sector con alta intervención antrópica. Las campañas que registraron el mayor número de especies fueron las de otoño de 2022

y primavera de 2023. En contraste, las campañas de primavera de 2021 y verano de 2022 registraron un menor número de especies.
En relación a los riesgos de colisión, es relevante señalar que, aunque los factores estructurales como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica influyen en la posibilidad de colisión o electrocución de las aves, también existen otros factores asociados a las especies de aves. La "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG, 2015) indica que la morfología alar es determinante en la susceptibilidad a colisiones. Específicamente, las especies con alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas) son más propensas a colisiones debido a su menor capacidad para maniobrar ágilmente en el espacio aéreo y, por ende, evitar estructuras.
En este contexto, para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora, que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, considerando factores como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante la campaña de primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.
A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisiones en toda el área de influencia utilizando una interpolación por el método de IDW (Inverse Distance Weighting) en el software QGIS. Se empleó un tamaño de píxel de 5 m y un coeficiente de distancia (p) igual a 2. Con este método, se generaron mapas de calor que identifican los sectores del área de influencia más sensibles a las colisiones de aves. Los resultados muestran que la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión se concentra alrededor del punto MF24, lo que indica que esta área presenta el mayor riesgo para las aves que vuelan dentro del rango crítico.
Respecto al riesgo de electrocución, se determinó que, de las 12 familias de aves más susceptibles, se encontraron 7 especies de 5 familias transitando a la altura de mayor riesgo en la línea de alta tensión (LAT) proyectada. En total, se registraron 158 avistamientos de aves, equivalente a 26,33 individuos por hora. Este análisis se limita a la LAT ya que es el único sector del proyecto donde está presente este riesgo.
Los resultados indican que la estación MF58 registró la mayor frecuencia de especies sensibles a la electrocución, con 11,67 individuos por hora, de los cuales 11,5 corresponden a Jote de cabeza negra (*C. atratus*). En contraste, la estación MF54 presentó la menor frecuencia de vuelo de aves, con 3,67 individuos por hora.
De lo indicado, se puede observar el mapa de frecuencia de aves generado mediante la interpolación del Índice de Vulnerabilidad de Electrocución (IVE) usando el método IDW. Este mapa muestra que la mayor cantidad de individuos susceptibles a electrocución se concentra alrededor de la estación MF58.
De acuerdo a los registros obtenidos en la campaña de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña. Cabe señalar, que se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas de terreno desarrolladas
De acuerdo con la tabla anterior (Anexo 4.4 de la Adenda), se observa que, de las 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, solo tres están en alguna categoría de conservación: la torcaza (*P. araucana*), la garza cuca (*A. cocoi*) y el choroy (E. leptorhynchus). Todas estas especies están clasificadas en la categoría de

Preocupación Menor. Además, tanto la torcaza (*P. araucana*) como la garza cuca (*A. cocoi*) son susceptibles a colisiones con aerogeneradores.
La totalidad de Choroy (*E. leptorhynchus*) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (*A. cocoi*) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (*P. araucana*) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.
Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (*L. scoresbii*), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.
En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron a menos de 60 m de altura, mientras que el 39,4% lo hicieron por encima de esta altura, considerada como rango de mayor riesgo. Para el Jote de cabeza negra (*C. atratus*), el 42,7% de los individuos volaron a menos de 60 m y el 57,3% lo hicieron por encima.
En las ubicaciones A-23, A-24 y A-25, el 38,3% de los individuos de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron a menos de 60 m, y el 61,7% lo hicieron por encima de esta altura. En cuanto a los Jotes de cabeza negra (*C. atratus*), el 17,6% volaron a menos de 60 m y el 82,4% por encima de esta altura. Finalmente, todas las Gaviotas australes (*L. scoresbii*) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron a más de 60 m de altura.
Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), Gaviota austral (*L. scoresbii*), y Jote de cabeza negra (*C. atratus*), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.
Para corroborar el correcto diseño muestreal para que la cantidad de estaciones seleccionadas fuera acorde al esfuerzo de muestreo y objetivos planteados, se obtuvo Curvas de Acumulación de especies, esta herramienta permite estimar si el esfuerzo de muestreo realizado es suficiente para capturar la mayoría de las especies presentes. Estas curvas muestran cómo aumenta el número de especies registradas a medida que se incrementa el esfuerzo de muestreo, permitiendo estimar la riqueza de especies y determinar si se necesita ampliar el muestreo para obtener una imagen completa de la diversidad de especies en el área estudiada. En este contexto, se destaca que los resultados de la curva generada para el estudio indican que la proporción de especies registradas en relación al total teórico predicho por la curva corresponde al 99%, superior al intervalo aceptado de 70%.
En base a los antecedentes expuestos, lo que se presentan a detalle en el **Anexo 4.4 de la Adenda**, el Titular señala que ha profundizado el levantamiento información y consigo el análisis entorno a la avifauna existente en el área en donde se emplazará el proyecto.
Cabe señalar que pese a la no significancia de los impactos, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.

- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Los detalles de estos CAVs se encuentran en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**

Observación:
Con respecto al tamaño de las estructuras, cuantas más altas sean las estructuras, las probabilidades de colisión de aves podrían ser mayores, por lo que algunos autores advierten que si se aumenta más la altura de los aerogeneradores podría subir la tasa de mortalidad al interceptar la altura de vuelo de las aves que realizan migraciones. Debido a que los aerogeneradores son de una altura superior al promedio de otros parques eólicos, el EIA, debería ser proporcional a la altura de estos aerogeneradores. Como el EIA del titular se basa en la altura promedio de los aerogeneradores de otros proyectos eólicos y no en la verdadera a altura de sus propios aerogeneradores, se solicita al titular subsanar esta inexactitud.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la altura de los aerogeneradores del Parque Eólico el Rosal, se indica que esta se encuentra en el promedio de los aerogeneradores de Chile. Por ejemplo, los aerogeneradores son marca Nordex, premiada en 2021 como la mejor turbina del mundo, alcanzan una altura de 148 metros hasta su rotor, mientras que el diámetro de las aspas es de 163 metros, entre las de mayor longitud utilizadas en Chile. Por lo tanto, la altura máxima de este tipo de aerogenerador es de 229,5 metros.
Para el caso del Parque Eólico El Rosal los aerogeneradores tendrán una altura de 150 metros hasta su buje y el diámetro de sus aspas será de 170 metros. Esto implica que un aerogenerador tendrá una altura máxima de 235 metros.

Con la información obtenida durante la campaña de primavera de 2023 se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.
Si se analiza la frecuencia por especie en todo el Proyecto, se aprecia que la especie más frecuente es Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), con 414,83 individuos/hora, estando presente en 13 de las 14 estaciones de muestreo.
Considerando todo lo anteriormente descrito (riesgos de colisión/electrocución, alturas y direcciones de vuelo) se modeló la frecuencia de observación de especies nativas sensibles a colisión y electrocución para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 20 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del área de influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector.
De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado efectivamente a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.

Toda la información y análisis previamente descrito fue utilizado para actualizar la evaluación de impacto asociada a la avifauna, específicamente los impactos "OP-FAU-1: Pérdida de Fauna por Colisión de Aves con aerogeneradores" y "OP-FAU-03: Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de transmisión eléctrica", donde ambos impactos concluyen en **Negativos No Significativos**, tal como se observa en el **Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional asociado a la actualización de la Evaluación de Impacto.
No obstante, lo anterior, el Titular presenta lo siguientes compromisos voluntarios (CAV) asociados a la avifauna:

- Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves
- Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros

Mayores detalles de estos CAV se pueden consultar en el anexo 13 del ICE del proyecto.

Observación:
El impacto sobre el componente fauna silvestre provocadas por las líneas de transmisión eléctricas y aerogeneradores, serían a lo largo de toda la vida útil del proyecto, por lo que el impacto será permanente o de largo plazo; lo que puede provocar un desequilibrio ecológico. ¿El titular realizó una proyección de la mortalidad de todas las aves durante la vida útil del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a lo consultado, con respecto al impacto del proyecto sobre las aves durante toda la vida útil de este, en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos. De conformidad con lo anterior, la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto consideró la evaluación en todas las fases del proyecto, es decir en este caso durante la operación.
En base a los análisis realizados, detallados en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**, el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

Concluyendo, se presenta la frecuencia de vuelo de las especies más susceptibles a colisión y electrocución, y no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la avifauna, considerando dentro del análisis factores como la persistencia, duración, reversibilidad y recuperabilidad del impacto. De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, el cual incluye umbrales máximos de colisiones por año, y que en caso de superarse, se realizará un análisis de los datos recabados hasta el momento para evaluar y determinar las acciones a tomar siguiendo lo especificado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG, 2015).

Observación:
El análisis de impactos a la fauna se restringe sólo en función de posibles colisiones, sin considerar, en forma completa, las funciones claves como son la afectación directa e indirecta a sitios de alimentación, reproducción, y de desplazamiento, posible de generar extinciones locales en el corto y largo plazo. Se solicita al titular realice un estudio completo las funciones claves como son la afectación directa e indirecta a sitios de alimentación, reproducción, y de desplazamiento de todas las aves. En la fase de construcción del proyecto, el tránsito de maquinaria y las tareas de excavación, voladura, desbroce, afirmado, relleno, etc., causarán el desplazamiento y eliminación de la fauna previamente existente. Concretamente, la avifauna sufrirá sus mayores consecuencias

en su nidificación. Ciertas aves rapaces son, especialmente, sensibles a cualquier molestia, por lo que se produce el abandono de nidos ¿Qué aves rapaces se identificaron en el aérea de influencia?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y dado que ambas consultas se relación con la pérdida de hábitat de fauna; y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Durante la evaluación se identificó el impacto que podrían afectar a las aves respecto del hábitat y que se relacionan con: la Pérdida de hábitat de fauna silvestre. Conforme la evaluación de impactos, a continuación, se entregan los antecedentes de su valoración:

Tabla 4-110. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	**Carácter negativo**
P	1,2	El impacto es **Certero,** existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa**,** ya que las áreas donde se emplazarán las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,7 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer

Criterio	Valor	Justificación
		determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma **Parcial**.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma **permanente**, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma **irreversible**, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración **imposible de reparar** en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver **Acápite 4.3.1 de este Capítulo**), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **sinérgico** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera **continuo**.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de

Criterio	Valor	Justificación
		muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo + Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera **bajo**, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	**-67,2**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto **Negativo no Significativo** (Medio Bajo).

Observación:

El titular deberá mejorar sustancialmente el Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves y Quirópteros) propuesto en el EIA y asociar a este un plan de acción en relación a los resultados que se vayan obteniendo. Se solicita al titular que un plan que se haga cargo de verificar y cuantificar, detalladamente, el impacto en el tiempo de estudio y definir umbrales comparativos para accionar medidas según corresponda. El seguimiento o monitoreo se debe realizar con una frecuencia semanal los primeros 3 meses de operación para luego pasar a una frecuencia mensual y debe mejorar el esfuerzo de muestreo a aplicar. Estos monitoreos deben ser complementados con un programa de remoción de carcasas y detectabilidad para poder ajustar las estimaciones de mortalidad de aves y quirópteros. Se sugiere que los monitoreos se extiendan por, al menos, los tres primeros años de operación del proyecto, esto con el fin de representar la variabilidad interanual existente en la mortalidad de aves y murciélagos.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se debe indicar que se complementa el Plan de Monitoreo de Fauna Voladora – Aves y Plan de Monitoreo de Fauna Voladora – Quirópteros presente en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**, Actualización de Compromisos Ambientales Voluntarios. Asimismo, se encuentra descrito en el capitulo 13 del ICE del proyecto donde se definen lugar, forma y frecuencia de los monitoreos, estaciones, metodologías, indicadores de seguimiento y cumplimiento del monitoreo de fauna voladora.

Observación:

El plan de remoción de carcasas debe considerar el contexto del proyecto e incorporar a las especies que potencialmente se podrían ver afectadas, además se debe considerar la estacionalidad y las diferencias de ambientes que puedan existir dentro del mismo proyecto (diferenciar claramente ambientales con más o menos riesgo de colisión de acuerdo a la riqueza y abundancia de especies registradas en distintos puntos de observación, tipos de vegetación, rutas de vuelo, sitios probables de anidación, polos de atracción de y hábitat de relevancia, entre otros). Los indicadores de cumplimiento deben estar asociados a la línea base de cada proyecto y utilizar datos de la riqueza y abundancia de especies registradas durante el desarrollo de la línea base. El Plan de monitoreo debería tener indicadores cuantificables (cuantitativa y cualitativamente) que permitan realizar un adecuado seguimiento.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Efectivamente, tal y como se plantea en la consulta, el Plan de monitoreo debería tener indicadores cuantificables (cuantitativa y cualitativamente) que permitan realizar un adecuado seguimiento, es por esto que, respecto al estudio de tránsito aéreo, en las 5 campañas realizadas el 100% de los puntos de muestreo tuvo registro de individuos. Durante la campaña de primavera se registraron 19 especies y 390 individuos, todos de origen nativo y solo una, la Bandurria (*Theristicus melanopis*), clasificada como Preocupación menor (LC). El 66,7% de los individuos observados sobrevolaban alturas entre 50 y 100 [m]. En la campaña de verano complementaria se observaron 21 especies y 329 individuos. De los registros obtenidos el 36,2% de los individuos se registraron sobrevolando alturas menores a 50 [m]. Durante la campaña de otoño, se observaron 807 individuos y 31 especies, de las cuales solo la Bandurria (*Theristicus melanopis*) se encuentra en categoría Preocupación Menor (LC). De los registros obtenidos en esta campaña el 45% de los individuos estaban sobrevolando alturas menores a 50 [m]. Posteriormente, en la campaña de invierno se obtuvo registro de 1208 individuos y 29 especies, de las cuales 26 son de origen nativo, 2 introducidos y 1 de origen endémico. Ninguna de las especies registradas se encuentra en categoría de conservación. El 42,7% de los individuos se registraron a nivel de suelo, mientras que el 25,6% se registró volando entre 0 a 50 [m] de altura. Finalmente, en la campaña de verano 2023 se registraron 1824 individuos y 30 especies durante el tránsito aéreo am, la especie más abundante fue la Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) y un 48,3% de los individuos se registró volando entre 50 a 100 m de altura. Por su parte, en el horario pm se registraron 1181 individuos y 23 especies; un 14,9% de los individuos se registró volando entre 50 a 100 m y un 46,7% entre 100 y 200 m y no se registraron individuos

en alturas superiores a 200 [m]. Las especies que registró mayor abundancia fue nuevamente la Gaviota dominicana (*Larus dominicanus*) con 835 individuos, el 70,7% del total.
En cuanto a quirópteros, se observó la presencia de 6 especies, todas nativas y en categoría de conservación; Murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*), Murciélago rojo (*Lasiurus varius*), Murciélago oreja de ratón del sur (*Myotis chiloensis*), Murciélago orejudo menor (*Histiotus montanus*), Murciélago orejudo mayor (*Histiotus macrotus*) categorizados como Preocupación Menor (LC) y Murciélago ceniciento (*Lasiurus villosissimus*) y Murciélago orejudo del sur (*Histiotus magellanicus*) categorizados como Datos Insuficientes (DD).
En virtud de los resultados obtenidos en la prospección en terreno (mayoría de las especies corresponden a avifauna) y por las características del Proyecto, voluntariamente el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) (**Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional), que en el caso de lo consultado son Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Para el Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves y Quirópteros), este tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Los detalles de estos compromisos ambientales voluntarios se encuentran en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.

Observación:
La emisión atmosférica generados por combustión de los vehículos en camino no pavimentado al interior del proyecto, fase de operación, serán susceptible de producir contaminación atmosférica, en una comuna ya declarada saturada por material particulado. ¿Cómo el titular acredita y garantiza que la diseminación de partículas provocadas por los vehículos que transitarán en camino no pavimentado no acrecentará la contaminación ya existente en la comuna?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a las emisiones la circulación de vehículos por caminos no pavimentados al interior del proyecto de acuerdo al Anexo 4.16 de la Adenda, Actualización Estimación de Emisiones, corresponde a un 22,18% de las emisiones totales. Por último, mencionar que se contará con un Plan de humectación de caminos internos no pavimentados (ver detalle en Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria) cuya implementación contempla las siguientes medidas para el control de emisiones de polvo:

<u>Fase de construcción</u>

- Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
- Humectación de una longitud de 3,28 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
- Humectación de terraplenes.

• Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 37,98 km de caminos internos.

Fase de operación

• Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.

• Humectación de una longitud de 0,53 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.

• Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 40,73 km de caminos internos.

Fase de cierre

• Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.

• Humectación de una longitud de 1,64 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.

• Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 39,62 km de caminos internos.

A continuación, se detallan las actividades mencionadas.

- Restricción de la velocidad al interior de los caminos proyectados del Parque Eólico

El Proyecto contará con lineamientos de conducción vehicular interna, en el cual se encontrarán incorporadas, entre otras, variables de límites de restricción de desplazamiento vehicular de 30 km/h al interior de los caminos proyectados del Parque Eólico, medida que aplicará tanto para vehículos livianos como para vehículos pesados.

- Humectación de caminos internos

La forma de disposición final del efluente tratado en las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, para las tres fases del Proyecto corresponderá a la humectación de caminos, esto conforme al Permiso Ambiental Sectorial 138 que se presenta en el Anexo 3.3 de la Adenda. Para la humectación de caminos se considera una frecuencia mínima de dos (2) descargas por día, para humectar una capa de 5cm de espesor con una efectividad de abatimiento de 75% en una calzada de 4m de ancho.

- Aplicación de supresor de polvo biodegradable en caminos internos

Como medida de estabilización de la red de caminos y accesos del proyecto, se considera la aplicación un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) mediante riego superficial. Esta actividad se realizará por medio de camión aljibe. Además, y luego de aplicación del supresor de polvo se contempla el perfilamiento de caminos mediante uso de motoniveladora y rodillo compactador, de tal manera de asegurar la correcta formación de la costra superficial. Se estima la aplicación de una dosis de 3 kg/m2 de producto, donde cada litro de solución podrá disolver hasta 1,5 kg de supresor de polvo a granel, esto con una frecuencia de 1 vez/6 meses. No obstante, lo anterior, siempre se seguirán las dosificaciones recomendadas por el fabricante del producto.

- Humectación de terraplenes

Esta actividad se realizará solo duranta la fase de construcción del Proyecto. Se requerirá de agua para la humectación de terraplenes para su compactación, para evitar la emisión de material fino en suspensión. Al igual que para la humectación de caminos el agua requerida para esta actividad corresponderá al agua tratada obtenida desde las plantas de tratamiento de aguas servidas del Proyecto. La aplicación se realizará mediante camión aljibe.

- Compensación de Emisiones – Plan de Descontaminación Atmosférica de Los Ángeles

En relación a la declaración de zona saturada de la comuna de Los Ángeles, el proyecto efectivamente se ubica en una zona saturada por material particulado, correspondiente a la comuna de Los Ángeles, por los cual, hoy se encuentra vigente un Plan de Descontaminación Atmosférica de Los Ángeles, establecido por el D.S. N°4/2019 del Ministerio del Medio Ambiente. En este contexto, de acuerdo al artículo 38 de este PDA, el titular dará cumplimiento a los establecido, debiendo compensar en un 120% sus emisiones atmosféricas de material particulado, tal como se indicó en el capítulo 8 del Anexo 4.16 de la Adenda, Actualización de Estimación de Emisiones Atmosféricas del proyecto.

Cabe señalar que el programa de compensación se realizará dentro del área de influencia asociada a calidad del aire. Para compensar las emisiones de material particulado el titular propone las siguientes alternativas:

- Pavimentación de caminos que actualmente no tengan dichas condiciones (caminos cuya carpeta de rodado es de tierra).

- Estabilización de caminos no pavimentados (caminos cuya carpeta de rodado es de tierra).

El Programa de Compensación de Emisiones, que será presentado a la SEREMI de Medio Ambiente, de acuerdo a lo indicado en el artículo 49 del D.S. 4/2017 del MMA contendrá el siguiente contenido:

a) Una estimación anual de las emisiones del proyecto, en la fase construcción y cierre, señalando año y etapa a compensar.

b) Las medidas de compensación, cumplirán los siguientes criterios:

• Cuantificable, esto es, que permitan cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ella.

• Efectiva, esto es, que genere una reducción de emisiones real y medible.

• Adicional, entendiendo por tal que la medida propuesta no responda a otras obligaciones a que esté sujeto el titular, o bien, que no corresponda a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad pública o particulares.

• Permanente, entendiendo por tal que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto está obligado a reducir emisiones.

• Las medidas propuestas en el programa preliminar cumplen con los criterios indicados anteriormente, los cuales serán verificados una vez entregado el plan de compensación definitivo con las medidas de compensación definitivas.

Observación:
Según lo expuesto en el anexo 1.13 sobre Arqueología del EIA se estableció un hallazgo arqueológico que corresponde a "la presencia de seis (6) fragmentos de tamaño pequeño de cerámica y una (1) punta lítica lanceolada de base plana sobre basalto. Todos los hallazgos materiales se detectaron superficialmente en un radio de dos metros cuadrados." En el mismo anexo se informa que toda la inspección fue realizada visualmente. Se solicita que el titular realice una investigación más exhaustiva del lugar del hallazgo más allá de una inspección simplemente visual y aumentar el radio de estudio, a fin de determinar si existe más restos y determinar la importancia de la época con mayor exactitud y la cultura a la que pertenecieron.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a su consulta se señala que se realizó una investigación exhaustiva del lugar del hallazgo arqueológico, a saber:

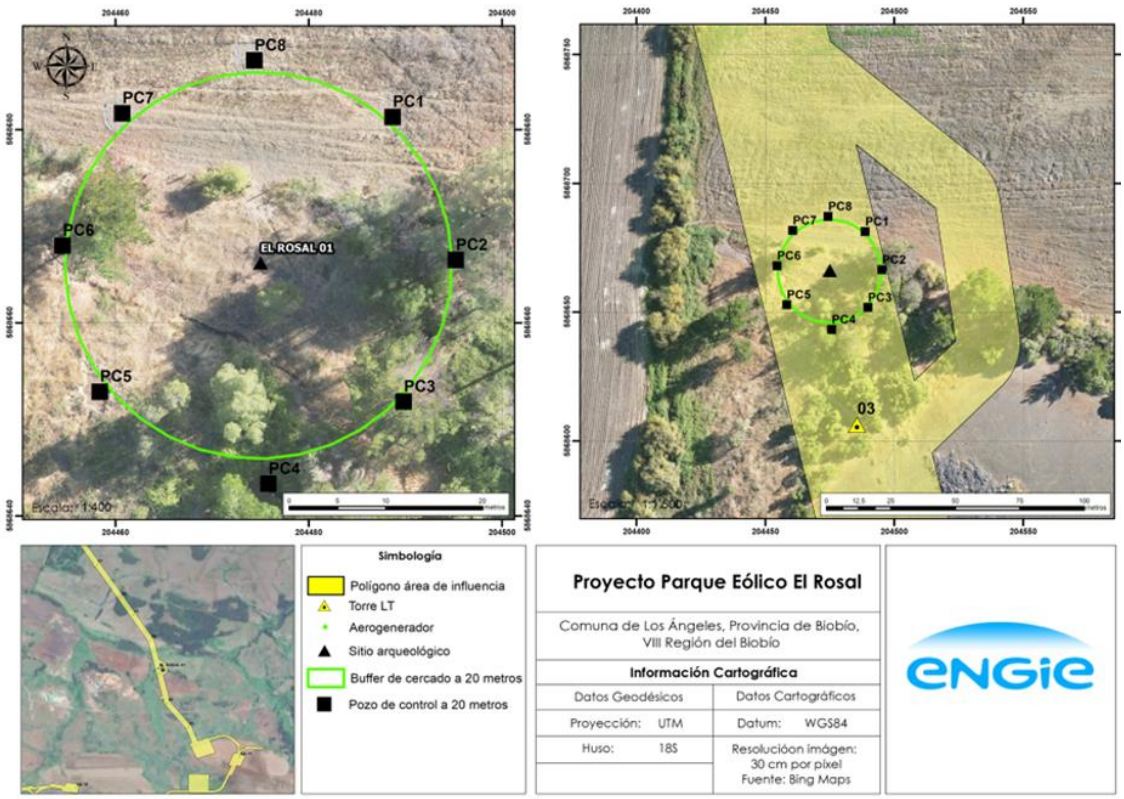
Inicialmente, como resultado de una prospección arqueológica presentada en el Anexo 3.13 del EIA y Anexo 4.6 de la Adenda sobre Línea de Base de Arqueología Complementaria, se detectó sólo 1 sitio arqueológico ubicado entre las Torres N°3 y N°4 de la Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión 1x220kV del Proyecto, denominado El Rosal 01, conformado por 6 fragmentos cerámicos y 1 punta de proyectil de data prehispánica. Posteriormente el Consejo de Monumentos solicitó determinar si este hallazgo presenta o no un depósito cultural mayor que pueda extenderse bajo la superficie y fuera del área de protección del cercado, para lo cual, se realizó una exhaustiva exploración arqueológica del área o buffer de protección del sitio arqueológico El Rosal-01, mediante 8 pozos de control de 0,5 m x 0,5 m. Los pozos fueron emplazados a 20 m de los límites del polígono de dispersión superficial de los materiales, separados por una distancia no mayor a 20 m entre sí. La estrategia de excavación consistió en el decapado manual de niveles artificiales de 10 cm de espesor, junto con el registro de las capas estratigráficas naturales correspondientes. Se tamizó el 100% del sedimento extraído utilizando mallas con una medida máxima de espaciamiento de 0,4 cm. Las coordenadas de referencia para cada uno de los ocho (8) pozos de control y su ubicación en relación con las obras del Proyecto se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**tabla y en la figura siguiente:

Tabla: Coordenadas de los ocho (8) pozos de control para sondeo en área o buffer de protección sitio arqueológico El Rosal-01.

Número de pozo de control	Ubicación del Pozo de control	Coordenadas UMT 18S	
		Este	Norte
Pozo control 1	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.489,0854	5.868.676,928
Pozo control 2	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.495,1704	5.868.662,842
Pozo control 3	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.489,3676	5.868.648,875
Pozo control 4	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.475,1255	5.868.642,842
Pozo control 5	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.460,9073	5.868.648,682
Pozo control 6	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.455,1255	5.868.662,842
Pozo control 7	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.461,6527	5.868.677,623
Pozo control 8	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.475,1336	5.868.652,842

Fuente: Anexo 4.6 de la Adenda I.

Figura: Ubicación pozos de sondeo en caracterización subsuperficial.



Como resultado de esta actividad, no se han encontrado evidencias materiales bajo el subsuelo del área o en su buffer de protección. Por lo tanto, la inspección sub-superficial arqueológica mediante 8 pozos de sondeo con control estratigráfico ha determinado el carácter superficial del sitio arqueológico El Rosal-01.

Por otra parte, de acuerdo al Estudio Arqueológico presentado en el Anexo 3.19 del EIA y la línea de base de arqueología actualizada, que se presentó en el Anexo 4.6 de la Adenda, se puede decir que, aunque los fragmentos cerámicos detectados no presentan componentes diagnósticos para identificar su cronología, podemos entender que las sociedades productoras de cerámica son aquellas que han superado el estado de economías cazadoras-recolectoras y se han convertido en grupos sociales más estables con asentamientos humanos temporales y permanentes (Aldunate, 1989). En la región, se producen distintos desarrollos culturales alfareros sobre una matriz que le da cierta homogeneidad. Los desarrollos culturales observados en el área se ubican en una unidad ecológica, caracterizada por el dominio de bosques de robles y un clima continental. A mediados del primer milenio de nuestra era, se establecieron grupos que mostraban un énfasis recolector en su economía, los que se identifican con el nombre de Complejo Pitrén (Adán et al., 2016; Aldunate, 1989). Una tecnología de cerámica acabada y estrechamente vinculada a los desarrollos formativos septentrionales. A fines del primer milenio, los datos permiten apreciar la llegada de nuevas influencias provenientes del norte, cuyo principal aporte parece estar relacionado con la agricultura. Su establecimiento preferente en el protegido valle central. Esta nueva forma cultural se ha denominado El vergel y se establece sobre Pitrén, lo que se manifiesta claramente en los contextos funerarios de carácter cerámico. Durante el complejo el Vergel, en el sector septentrional, hubo un mayor énfasis agrícola que no tuvo importancia debido a la irrupción de la conquista española (Adán et al., 2016; Aldunate, 1989).
En este contexto, se entiende que los fragmentos cerámicos encontrados pertenecen a materiales de la época prehispánica. Sin embargo, en cuanto a la punta lítica detectada, resulta muy difícil en este momento proponer una cronología específica o determinar el tipo de tecnología utilizada en la creación del proyectil. Se cree que esta punta podría ser de un dardo, debido al ancho máximo de los hombros como variable discriminante. No obstante, se necesitará realizar análisis más detallados para confirmar esta hipótesis.

Es relevante indicar que estos hallazgos no serán removidos por las partes, obras y/o acciones del proyecto y por tanto no es necesario realizar un rescate.

Observación:
De acuerdo con los resultados de las actividades de prospección arqueológica, se detectó 1 sitio arqueológico ubicado entre las torres N°3 y N°4, denominado El Rosal 01, conformado por 6 fragmentos cerámicos y 1 punta de proyectil de data prehispánica, señalándose que no será intervenido por las obras del proyecto y se propone el cercado para su protección. Dado que en la zona central y sur del país no es posible tener certeza del comportamiento y extensión real de un sitio arqueológico, solo a partir de la observación de los elementos en superficie, especialmente en una con deficiente visibilidad como la que se registra en el área del proyecto, es imprescindible determinar si este hallazgo presenta o no un depósito cultural mayor que pueda extenderse bajo la superficie y fuera del área de protección del cercado propuesto. Es por esto, que se solicita al titular realizar evaluaciones adicionales que permitan corroborar la ausencia de depósito arqueológico en el área de protección del hallazgo identificado.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a su consulta se señala que se realizó una investigación exhaustiva del lugar del hallazgo arqueológico, a saber:

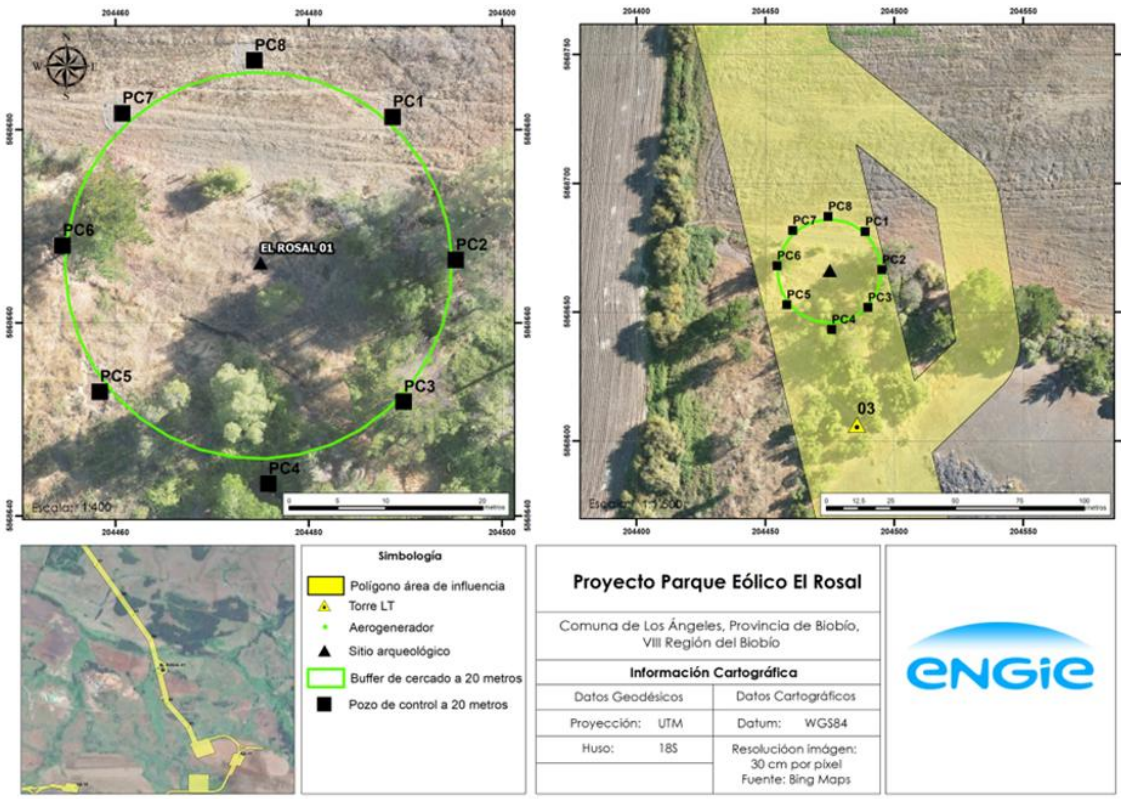
Inicialmente, como resultado de una prospección arqueológica presentada en el Anexo 3.13 del EIA y Anexo 4.6 de la Adenda sobre Línea de Base de Arqueología Complementaria, se detectó sólo 1 sitio arqueológico ubicado entre las Torres N°3 y N°4 de la Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión 1x220kV del Proyecto, denominado El Rosal 01, conformado por 6 fragmentos cerámicos y 1 punta de proyectil de data prehispánica. Posteriormente el Consejo de Monumentos solicitó determinar si este hallazgo presenta o no un depósito cultural mayor que pueda extenderse bajo la superficie y fuera del área de protección del cercado, para lo cual, se realizó una exhaustiva exploración arqueológica del área o buffer de protección del sitio arqueológico El Rosal-01, mediante 8 pozos de control de 0,5 m x 0,5 m. Los pozos fueron emplazados a 20 m de los límites del polígono de dispersión superficial de los materiales, separados por una distancia no mayor a 20 m entre sí. La estrategia de excavación consistió en el decapado manual de niveles artificiales de 10 cm de espesor, junto con el registro de las capas estratigráficas naturales correspondientes. Se tamizó el 100% del sedimento extraído utilizando mallas con una medida máxima de espaciamiento de 0,4 cm. Las coordenadas de referencia para cada uno de los ocho (8) pozos de control y su ubicación en relación con las obras del Proyecto se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**tabla y en la figura siguiente:

Tabla: Coordenadas de los ocho (8) pozos de control para sondeo en área o buffer de protección sitio arqueológico El Rosal-01.

Número de pozo de control	Ubicación del Pozo de control	Coordenadas UMT 18S	
		Este	Norte
Pozo control 1	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.489,0854	5.868.676,928
Pozo control 2	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.495,1704	5.868.662,842
Pozo control 3	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.489,3676	5.868.648,875
Pozo control 4	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.475,1255	5.868.642,842
Pozo control 5	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.460,9073	5.868.648,682
Pozo control 6	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.455,1255	5.868.662,842
Pozo control 7	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.461,6527	5.868.677,623
Pozo control 8	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.475,1336	5.868.652,842

Fuente: Anexo 4.6 de la Adenda I.

Figura: Ubicación pozos de sondeo en caracterización subsuperficial.



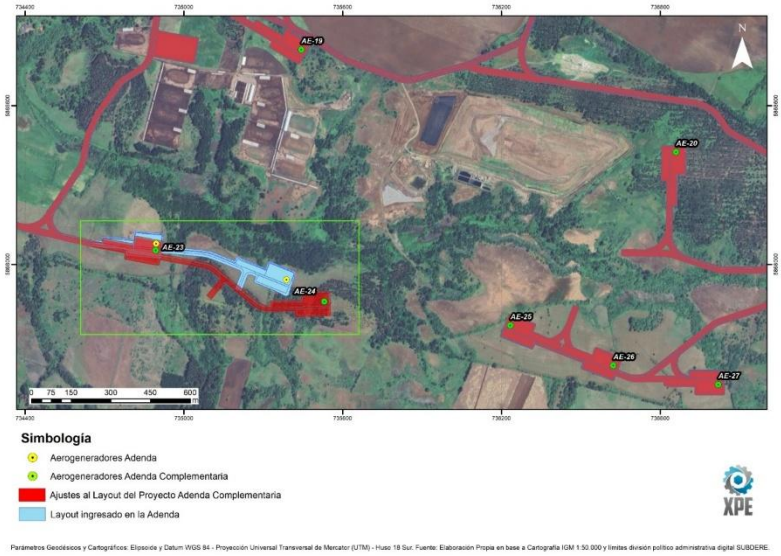
Como resultado de esta actividad, no se han encontrado evidencias materiales bajo el subsuelo del área o en su buffer de protección. Por lo tanto, la inspección sub-superficial arqueológica mediante 8 pozos de sondeo con control estratigráfico ha determinado el carácter superficial del sitio arqueológico El Rosal-01.

Observación: Si se hace necesario rectificar el área de influencia que informó el titular para que coincida con lo estimado por CONAF, entonces ¿Será necesario modificar el estudio que presentó el titular para identificar los verdaderos impactos que provocará el proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En efecto, previo a la presentación de las respuestas a la Adenda Complementaria, el titular realizó nuevos estudios y también algunos ajustes en el layout del Proyecto, los cuales consisten en: (i) la eliminación de dos accesos al parque eólico-, (ii) el desplazamiento del cruce aéreo de media tensión sobre la Ruta 5; y (iii) el desplazamiento en la ubicación de dos aerogeneradores junto a sus respectivas plataformas.
El desplazamiento en la ubicación de dos aerogeneradores junto a sus respectivas plataformas: Dentro de los ajustes al layout se considera el desplazamiento de la ubicación de los aerogeneradores 23 y 24 (AE-23 y AE-24) hacia el sur de su emplazamiento original. El aerogenerador 24 se desplaza en aproximadamente 165 metros hacia el sureste junto con su plataforma, el camino, y el tramo de retorno proyectado para la salida de los camiones. Asimismo, y para asegurar una geometría del camino que permita el acceso de los camiones con los grandes componentes de la turbina, se modificó la posición del aerogenerador AE-23, en aproximadamente 25 metros hacia el sur.

Figura Ajustes de AE-23 y AE-24



En virtud de estos cambios, el área del proyecto abarcará una superficie de 160,67 ha totales. Considerando lo anterior, el Área de influencia del Proyecto (AI) para el componente flora y vegetación se determinó a partir de la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (2017), elaborada por el SEA, según lo indicado por el Decreto N°40/2013 del RSEIA del Ministerio del Medio Ambiente, en su Artículo 2°, letra a). Adicionalmente, se considera la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" (SEA, 2015) y de la "Guía sobre el área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017) sobre este procedimiento.

Con todo el Titular declara que la superficie que corresponde al Área de Influencia es de 510,94 ha, información que se presenta debidamente en la actualización de la Línea de Base del Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria. Dentro del área que sería afectada por el proyecto se identificaron, caracterizaron y delimitaron Unidades Homogéneas de Vegetación (UHV), constituyendo una superficie de 160,67 ha.

El detalle de la intervención del proyecto sobre flora y vegetación declarado por el titular es el siguiente:

Tabla Unidades homogéneas de vegetación a intervenir

Formación			Superficie (ha)	Porcentaje del Área de Influencia
Bosque	Bosque nativo	Bosque nativo de *Luma apiculata y Maytenus boaria* (PAS 148)	0,121	0,02
		Bosque nativo de *Maytenus boaria y Lithraea caustica* (PAS 148)	0,103	0,02
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca* (PAS148)	0,002	0,00
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca y Maytenus boaria* (PAS148)	0,093	0,02
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria* (PAS 148)	1,353	0,26
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Lithraea caustica* (PAS148)	0,571	0,11
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Maytenus boaria* (PAS148)	0,365	0,07
	Bosque mixto reclasificado	Bosque mixto predominancia nativo (PAS148)	0,64	0,13
		Bosque mixto predominancia exótico	0,851	0,17
	Bosque de exóticas		2,492	0,49
Sub Total Bosque			**6,591**	**1,29**
Matorral	Matorral		0,197	0,04
	Matorral arborescente		4,09	0,80
	Matorral de exóticas		17,053	3,34
Sub Total Matorral			**21,34**	**4,18**
Pradera	Pradera		32,915	6,44
	Pradera con árboles		0,851	0,17
Sub Total Pradera			**33,766**	**6,61**
Plantación forestal	Plantación de *Eucalyptus globulus* (PAS149)		9,498	1,86
	Plantación de *Pinus radiata* (PAS149)		16,716	3,27
	Plantación de *Populus nigra* (PAS 149)		0,001	0,00
Sub Total Plantación forestal			**26,215**	**5,13**
Cortina vegetal	Cortina vegetal de exóticas		1,187	0,23
	Cortina vegetal nativa		0,11	0,02
Sub Total Cortina vegetal			**1,297**	**0,25**
Cultivo	Cultivo		64,381	12,60
Sub Total Cultivo			**64,381**	**12,60**
Otros usos	Cuerpo de agua		0,376	0,07
	Medio construido		5,935	1,16
	Uso industrial		0,772	0,15
Sub Total Otros usos			**7,083**	**1,39**
Total			**160,67**	**31,44**

En el área de influencia de flora y vegetación existe un total de 12,88 ha de Bosque nativo, conformado, principalmente por las especies *Quillaja saponaria*, *Lithraea caustica, Maytenus boaria, Luma apiculata* y en menor medida, *Myrceugenia exsucca* y otras, de las cuales 3,25 ha se proyectan serían intervenidas directamente por las partes y obras del Proyecto, por cuanto, fueron consideradas por el titular en los antecedentes presentados para acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA (Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional, PAS 148).

En relación a la intervención directa del proyecto, la mayor superficie a intervenir corresponde a Cultivos con 64,4 ha, luego le siguen las Praderas con 33,8 ha, Plantaciones forestales con 26,2 ha, Matorrales con 21,34 ha, Bosques nativos con 3,25, Bosques de exóticas con 3,3 ha 0 y Cortinas vegetales con 1,297 ha, mientras que el resto de la superficie correspondiente a 7 ha está destinada a Otros usos, de acuerdo a la información entregada por el titular en el EIA y sus Adendas.

No obstante, como se verá, dicho permiso no pudo ser acreditado durante el proceso, CONAF, en su ORD. Nº 54-EA/2025, sobre la adenda Excepcional, entre otras materias, indicó:"….*Revisado los antecedentes que fueron proporcionados en la Adenda 1, Adenda 2 y esta Adenda Excepcional, más la visita que realizaron funcionarios de esta Corporación con fecha 01/12/2025, donde recorrieron los sectores y rodales reconocidos como bosque nativo, entre otras formaciones vegetacionales en el lugar se emplaza el proyecto, y en función de lo expresado en las observaciones ya señaladas para esta Adenda, no es factible otorgar el permiso ambiental sectorial PAS 148. Como se expuso, la formación conforma una única unidad de bosque nativo de preservación y el titular estaría interviniendo esta conformación que posee ejemplares de la especie Citronella mucronata, especie en categoría de conservación y le es aplicable el artículo 19 de la Ley N° 20.283/2008***.**

Así, el titular no logró, durante el proceso de evaluación ambiental, acreditar el requisito de otorgamiento de este permiso ambiental sectorial.

Además, y en cuanto a las Plantaciones forestales definidas dentro el Área de influencia del proyecto, se definió un total de 88,58 ha, representando el 17,34% del Área de influencia. Estas plantaciones están conformadas principalmente por *Pinus radiata y Eucalyptus globulus*, de las cuales, 26,21 ha se encontrarían afectadas por las diversas partes y obras del proyecto, por cuanto fueron consideradas por el titular en los antecedentes presentados para acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 149 del Reglamento del SEIA (detalles Anexo 2.3 de la Adenda Complementaria, PAS 149), para el cual CONAF se pronunció conforme

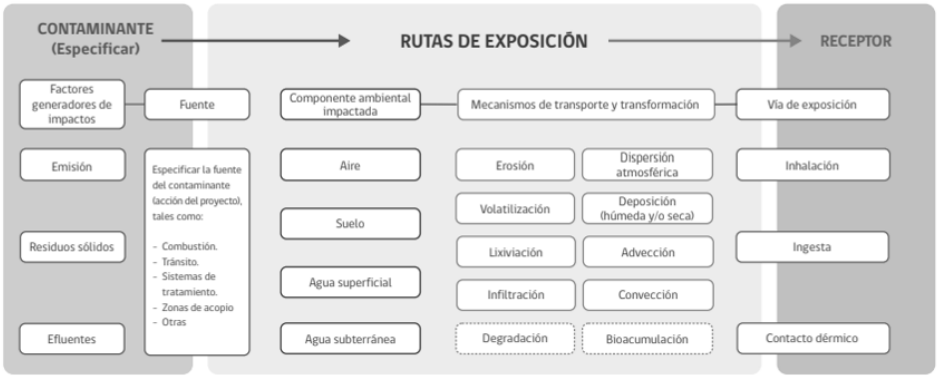
Observación: Actualmente, debemos afrontar, en forma constante, todas las afectaciones a nuestra salud producto de las actividades económicas que se están realizando en nuestro sector. ¿Debemos agregar, además, las afectaciones ocasionadas por este proyecto, de ser aprobadas por el Servicio de Evaluación Ambiental? Esto porque el proyecto de energía eólica agravará aún más los problemas existentes y por ende afectará la calidad de vida de nuestros vecinos y si siguen construyendo nuevos proyectos de energía, no queremos ni pensar de como terminaremos ¿Será esta una forma para exterminar a todo ser vivo que habita en las cercanías del proyecto? Los parques eólicos provocan riesgo para la salud, alteración significativa de la calidad de vida de las personas ¿Por qué el titular no evaluó todos los daños que su proyecto podría provocar a la población? ¿El titular, como subsanará todas las deficiencias que existen en su estudio? ¿Por qué el titular no evaluó este impacto de acuerdo a lo establecido en la Ley?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El SEIA es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, regulado en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y su Reglamento, definido como un procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, sobre la base de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.
Se someten al procedimiento de evaluación de impacto ambiental los proyectos listados en el artículo 10 de la Ley 19.300 y detallados en el artículo 3 del Reglamento. Ingresan como Estudios de Impacto Ambiental (EIA) aquellos proyectos o actividades que generan impactos significativos (es decir, efectos, características o circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley, y detallados en los artículos 3 a 10 del Reglamento). Los demás proyectos ingresan como Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA).
El Parque Eólico El Rosal ingresó al SEIA como un EIA por presentar impacto significativo sobre población de fauna íctica. A través del análisis de las obras del proyecto y la red de drenaje de las cuencas del sector se han identificado puntos donde el proyecto intervendrá en algún grado a los cauces ubicados dentro del área de proyecto. En conformidad a los antecedentes presentados en el Anexo en el Capítulo 3, Anexo 3.12 del EIA (Ecosistemas Acuáticos Continentales), Anexo 4.5 de la Adenda (Informe Técnico Ecosistemas Acuáticos Continentales) y Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria (PAS 156), se prevé una afectación de la fauna íctica producto de la construcción de obras en 5 de dichos cruces con cauces de agua y conforme a los antecedentes expuestos en el proceso de evaluación ambiental, se concluyó que el impacto identificado como CO-LIM-02 "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica" resultará ser un impacto Significativo. Como medidas para hacerse cargo del impacto significativo y minimizar la pérdida incidental de fauna íctica

por actividades de construcción en cauces con presencia de fauna íctica en categoría de conservación el titular realizará un plan de rescate y relocalización para trasladar individuos de fauna íctica en categoría de conservación que eventualmente podrían ser afectados, capacitará a los operarios, dispondrá de la presencia de un biólogo ambiental al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua y se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos favoreciendo la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto.
El resto de los impactos ambientales por usted mencionados relacionados a contaminantes que puedan poner en peligro la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental, fueron evaluados como impactos no significativos por parte del titular.
Es importante señalar que el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha evaluado todos los posibles efectos sobre dichos componentes ambientales, tal como se desprende del análisis de los distintos literales del artículo 11 de la Ley 19.300. El Proyecto Parque Eólico El Rosal ha evaluado el riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos que emitirá. Ha evaluado los efectos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables incluidos el suelo, agua y aire. Ha evaluado una posible alteración de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia. Ha considerado la cercanía a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, que puedan ser susceptibles de ser afectados. Ha considerado y evaluado el valor paisajístico y turístico de la zona y ha contemplado posible alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural. Todos componentes ambientales indicados en el Reglamento del SEIA que deben ser analizados. Para lo anterior, se han utilizado las metodologías, los estándares, criterios, instructivos y guías de evaluación ambiental disponibles por el Servicio de Evaluación Ambiental.
En particular, Para los efectos de evaluar el riesgo indicado en la letra a), “Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos” se considera lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizan como referencia las vigentes en los Estados que señala el reglamento.
La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la salud es un “estado de completo bienestar físico, mental y social”, lo cual constituye la premisa de las políticas públicas en la protección de la salud y su objetivo global, a través de los diferentes instrumentos que persiguen este fin.
De esta manera, la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población, según el marco normativo estipulado en el literal a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 y artículo 5° del Reglamento del SEIA, se sustenta en lo que establecen las distintas normas ambientales de calidad primaria, de emisión o normas de los Estados de referencia respecto a la protección de la vida o de la salud de la población.
De acuerdo con el artículo 2° de la Ley N°19.300, la definición de norma primaria es la siguiente:
Norma Primaria de Calidad Ambiental: “aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la vida o la salud de la población” (énfasis agregado).
El inciso final del artículo 11 de la Ley N°19.300 establece que para “evaluar el riesgo indicado en la letra a) (…) se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes” (énfasis agregado).
Teniendo en vista los objetos de protección considerados en estas normas, cabe señalar que la normativa relevante para evaluar el riesgo para la salud de la población indicado en la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 son las normas primarias de calidad ambiental, que contemplan la protección de la vida y salud de las personas.

Figura Modelo conceptual del riesgo a la salud de la población



Por tanto, se debe entender que el efecto adverso se dará cuando los niveles del contaminante (concentración y periodo) sobrepasen los establecidos en la norma primaria de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia, en caso de corresponder.
En este sentido, el Titular realizó una caracterización cuantitativa de sus emisiones en los receptores humanos del área de influencia previo a la ejecución del proyecto -comparando los resultados con las normas primarias de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia- a través de la realización de los siguientes estudios:
i) Campos Electromagnéticos (Anexo 4.12 de la Adenda)
ii) Shadow Flicker (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria)
ii) Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria)
iv)Modelación de emisiones al aire (Anexo 4.17 de la Adenda)

A continuación, se presenta un resumen de los resultados:
i) Campos electromagnéticos
El titular declara que “Los estudios experimentales realizados in vivo e in vitro sobre los posibles efectos biológicos promovidos por la exposición a campos electromagnéticos, incluyen un gran número de ámbitos biológicos. Destacan los relacionados con la carcinogénesis, si bien se han estudiado también efectos sobre reproducción y desarrollo, comportamiento, sistema nervioso central, estrés y sistema cardiovascular. La mayor parte de los estudios experimentales realizados con campos electromagnéticos de 50-60 Hz utilizan intensidades muy superiores a las generadas por las líneas de alta tensión. Esto responde a la aproximación experimental clásica de utilizar dosis tan altas como sea necesario del agente que se está ensayando, para que se produzca el efecto, y una vez observado éste ir reduciendo las dosis hasta alcanzar el nivel de no efecto. Los estudios relacionados con la carcinogénesis han ido dirigidos, bien a conocer la capacidad de los campos electromagnéticos (por sí mismos o en combinación con un iniciador químico) para inducir cáncer en modelos animales, o bien a caracterizar posibles mecanismos biológicos por los que los campos electromagnéticos pudieran influir en el proceso carcinogénico. Los resultados obtenidos en modelos animales, no aportan pruebas convincentes de que exista una relación entre exposición a campos electromagnéticos e incidencia de cáncer en animales de experimentación. Tampoco se han descrito efectos sobre la promoción de cánceres de piel, hígado, o sistema hematopoyético, en animales en los que se ha iniciado un cáncer mediante tratamiento con un agente químico. La promoción de cáncer de mama como consecuencia de la exposición a campos electromagnéticos, descrita por un grupo de investigación, no ha podido ser confirmada en trabajos posteriores realizados por otros investigadores.

La caracterización de los mecanismos biológicos que pudieran explicar los posibles efectos de los campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja en el proceso carcinogénico, se ha centrado en el análisis de capacidad genotóxica, alteraciones en el proceso de transmisión de señales, inducción de proliferación celular y efectos sobre el sistema inmunológico y endocrino. Los resultados del conjunto de estudios de genotoxicidad sugieren que los campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja no tienen capacidad para producir daño en el ADN. En ocasiones se han descrito alteraciones en alguno de los sistemas celulares implicados en la transmisión de señales, asociadas a la exposición a campos electromagnéticos de 50-60 Hz. Sin embargo, en todos los casos las intensidades de campo a las que tenían lugar estos efectos eran muy superiores a las existentes en entornos residenciales y laborales. La exposición a campos electromagnéticos de

frecuencia extremadamente baja no produce efectos sobre la proliferación celular a intensidades inferiores a 50 µT. Así mismo, no se han descrito alteraciones en la respuesta inmunitaria a intensidades de campo inferiores a 200 µT. El conjunto de estudios relacionados con la melatonina pone de manifiesto que, si bien en algunos casos y especies animales se han observado alteraciones en los niveles de esta hormona, esto siempre ocurre a intensidades de campo muy superiores a las existentes en ambientes residenciales o laborales. En humanos, primates y ovejas, no se han descrito alteraciones en la concentración de melatonina nocturna como consecuencia de la exposición a campos electromagnéticos de 50-60 Hz. Los estudios sobre efectos de los campos electromagnéticos en la reproducción y el desarrollo de mamíferos han constatado que la exposición a intensidades de campo eléctrico de hasta 250 kV/m y campo magnético de hasta 500 µT no produce alteraciones en fertilidad, tamaño de las crías, supervivencia, proporción de sexos e incidencia de malformaciones. No se han observado alteraciones en el comportamiento de los animales de experimentación como consecuencia de la exposición a campos electromagnéticos a intensidades en el rango de las generadas por líneas eléctricas de alta tensión. En algún caso se han descrito cambios selectivos, pequeños en magnitud y de duración limitada, que no han podido relacionarse con alteraciones en la morfología, neurofisiología o neuroquímica del sistema nervioso central. En relación a los posibles efectos producidos por los campos electromagnéticos en la respuesta de estrés y el sistema cardiovascular, los cambios observados en ambos casos son de una magnitud insuficiente para constituir un riesgo para la salud."

De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], se tiene:

Tabla Valores calculados de intensidad campo eléctrico y densidad de campo magnético para línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Densidad de campo magnético [µT]	Intensidad de campo eléctrico [kV/m]
ML SE DALIA	1	21,94	5,60	1,58
1	2	25,09	4,13	1,11
2	3	28,22	3,74	1,00
3	4	31,24	3,16	0,83
4	5	27,89	4,82	1,23
5	6	23,90	3,32	0,92
6	7	33,61	3,22	0,82
7	8	33,20	3,43	0,81
8	9	26,56	5,07	1,34
9	10	27,45	3,99	1,06
10	11	27,60	4,34	1,16
11	12	24,38	5,28	1,42
12	13	25,63	4,14	1,14
13	14	22,29	6,64	1,82
14	15	20,31	11,04 (2)	2,44(2)
15	16	20,70	7,25	1,82
16	17	24,89	4,70	1,26
17	18	24,50	5,22	1,40
18	19	27,03	5,07	1,22
19	20	27,85	4,70	1,16
20	ML SE EL ROSAL	24,47	4,58	1,32
Observaciones: La corriente por fase se asumió de 682 A correspondiente a la potencia nominal de la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal. Valores calculados teniendo en cuenta el efecto sinérgico/acumulativo que se presenta debido al cruce con la línea de trasmisión 1x220 kV Charrúa – Duqueco.				

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

En relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9 (Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existirá superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla anterior, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. A pesar de que algunas personas piensan que se necesitan más investigaciones, los conocimientos científicos en este campo son ahora más amplios que los correspondientes a la mayoría de los productos químicos. Basándose en una revisión profunda de las

publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud (Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/electromagnetic-fields)

En los últimos años, las autoridades públicas de diversos países han realizado numerosas mediciones para estudiar los niveles de los campos electromagnéticos en el entorno cotidiano. Ninguno de estos estudios ha concluido que los niveles medidos puedan producir efectos perjudiciales para la salud.

Al respecto, es importante mencionar que muchas personas se sorprenden cuando reparan en la diversidad de las intensidades de los campos magnéticos presentes en el entorno de diversos aparatos eléctricos. La intensidad del campo no depende del tamaño, complejidad, potencia o ruido que hace el electrodoméstico. Además, las intensidades de los campos magnéticos pueden ser muy diversas, incluso entre aparatos aparentemente similares. Por ejemplo, algunos secadores de pelo generan campos muy intensos, mientras que otros apenas producen campo magnético alguno. Estas diferencias de intensidad del campo magnético están relacionadas con el diseño del producto. La tabla a continuación muestra valores típicos correspondientes a diversos aparatos eléctricos comunes en los hogares y lugares de trabajo. Las mediciones se tomaron en Alemania y todos los aparatos funcionan con electricidad a 50 Hz de frecuencia. Debe señalarse que los niveles de exposición efectivos varían considerablemente dependiendo del modelo de electrodoméstico y de la distancia al mismo. Estos resultados se comparan con los resultados obtenidos para el Proyecto El Rosal tanto para la línea de transmisión como de la subestación, donde es posible observar que diversos aparatos a una distancia de 3 cm, podrían generar un campo magnético mayor igual que el de las obras del Proyecto.

Tabla Intensidades del campo magnético típicas de algunos electrodomésticos a diversas distancias

Aparato eléctrico	A una distancia de 3 cm (µT)	A una distancia de 30 cm (µT)	A una distancia de 1 m (µT)	Valor Línea de Transmisión 2x220 kV (µT)	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
Secador de pelo	6 – 2000	0,01 – 7	0,01 – 0,03	11,04	23,7 [µT]
Máquina de afeitar eléctrica	15 – 1500	0,08 – 9	0,01 – 0,03		
Aspiradora	200 – 800	2 – 20	0,13 – 2		
Luz fluorescente	40 – 400	0,5 – 2	0,02 – 0,25		
Horno de microondas	73 – 200	4 – 8	0,25 – 0,6		
Radio portátil	16 – 56	1	< 0,01		
Horno eléctrico	1 – 50	0,15 – 0,5	0,01 – 0,04		
Lavadora	0,8 – 50	0,15 – 3	0,01 – 0,15		
Hierro	8 – 30	0,12 – 0,3	0,01 – 0,03		
>Lavavajillas	3,5 – 20	0,6 – 3	0,07 – 0,3		
Computadora	0,5 – 30	< 0,01			
Frigorífico	0,5 – 1,7	0,01 – 0,25	<0,01		
Televisor de color	2,5 - 50	0,04 – 2	0,01 – 0,15		
En la mayoría de los electrodomésticos, la intensidad del campo magnético a una distancia de 30 cm es considerablemente inferior al límite recomendado para el conjunto de la población de 100 µT.					

Fuente: Oficina federal alemana de seguridad radiológica (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS), 1999.

La tabla muestra dos puntos importantes: En primer lugar, la intensidad del campo magnético que rodea a todos los aparatos disminuye rápidamente conforme nos alejamos del mismo. En segundo lugar, los campos magnéticos que generan la mayoría de los electrodomésticos que se presentan podrían generar campos magnéticos más altos que los del Proyecto Parque Eólico el Rosal.
No se esperan efectos adversos significativos sobre la salud de la población por esta materia.

ii) Shadow Flicker (efecto sombra parpadeante)
El efecto de sombra parpadeante (conocido en inglés como shadow flicker) es un fenómeno visual que ocurre específicamente en el entorno de los parques eólicos en su fase de operación. El fenómeno sucede cuando las aspas de un aerogenerador giran entre el sol y un observador (como por ejemplo una ventana de una casa). Esto proyecta una sombra que aparece y desaparece rápidamente, creando un efecto de parpadeo rítmico. La causa es la interrupción periódica de la luz solar directa por las palas o aspas del aerogenerador.
Con el objetivo de evaluar y cuantificar los efectos sobre los receptores que podría provocar el proyecto "Parque Eólico El Rosal" compuesto por 26 aerogeneradores en su fase de operación el titular presentó un estudio específico en la materia, el que se presentó sistematizado y actualizado el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.
El resultado de la modelación entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados:
-Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:
Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.
Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.
Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

-Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.
Conforme los resultados presentados, para cumplir con las normas de referencia y no afectar la salud de la población, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.
En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT). Así, no es esperan impactos significativos por esta materia.

iii) Ruido
Para evaluar los efectos en esta componente, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones cuya última versión actualizada y sistematizada se puede encontrar en el Anexo 4.3 de la Primera Adenda Complementaria, con el fin de estimar los niveles de ruido y de vibración generados por el proyecto. Además, en respuesta 9 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, el titular realizó aclaraciones relacionadas a las medidas de control. No obstante las medidas de control propuestas por el titular, la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que "1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva. En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional. Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas".

Emisiones atmosféricas
Con el objetivo de estimar el aporte de las emisiones atmosféricas generados por el proyecto se desarrolló un Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas, el que puede ser revisado en Anexo 4.16 de la Primera Adenda del EIA. Este se desarrolló en función de lo estipulado en la "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas para la Región Metropolitana", actualizada el año 2020 por la SEREMI del Medio Ambiente, con el fin de incorporar las actualizaciones de factores de emisión y valores de parámetros que componen dichos factores, que se encuentran disponibles actualmente. Esta guía se basa principalmente en los factores de emisión definidos en el documento AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors", perteneciente a "United States Environmental Protection Agency (US EPA)".

Inventario de emisiones del Proyecto

Fase	Emisiones anuales [t]							
	MP10	MP2,5	MPS	NOx	NH3	CO	COV	SO2
Construcción año 1	13,84	6,88	47,45	66,3	0,000	21,72	4,47	1,97
Construcción año 2	8,63	4,29	25,3	57,57	0,000	17,24	3,89	1,97
Operación	0,133	0,032	0,659	0,064	0,000	0,022	0,002	0,00
Cierre	4,94	2,03	17,1	14,5	0,000	7,73	1,71	0,87

Es importante señalar que el inventario de emisiones considera que el Proyecto solo operará una planta de hormigón a la vez (no habrá operación de las dos plantas de hormigón en paralelo).

Las actividades de excavación, circulación de camiones (resuspensión de material particulado) y la combustión de grupos electrógenos concentran las mayores emisiones en fase constructiva, mientras que en la fase de operación las mayores emisiones se generan debido al tránsito de vehículos y maquinarias en general.
Después de estimar las emisiones, para evaluar la afectación que producirán estas en la calidad del aire y consecuentemente en la salud de la población, el titular presentó un estudio de modelación de la dispersión de las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto. El informe se encuentra en extenso, actualizado y sistematizado en el anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA, el informe actualizado y sistematizado de la modelación de estas emisiones en el aire el que predice, entre otras materias, las diferentes concentraciones a las que estarán expuestos los receptores.
La metodología utilizada para evaluar el impacto de las emisiones en el área de estudio corresponde al sistema integrado "WRF-CALPUFF". La elección de este tipo de sistema se basa en las recomendaciones dadas en el punto 4.2 de la "Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA" (2012), dado que las emisiones a considerar corresponden a emisiones de tipo primarias, provenientes desde una fuente de emisión, en una superficie, o dominio de modelación, de más de 5 kilómetros, entre fuentes y receptores. Los resultados de la modelación atmosférica, detallados en anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA, incluyeron la representación de las Isocurvas o curvas de igual concentración para cada uno de los estadísticos considerados en las normativas de calidad del aire aplicables. Estas se encuentran disponibles en sección 7.1 del citado anexo 4.17 de la adenda. Se consideraron los resultados para todo el dominio de modelación, en especial los puntos de máximo impacto y también se analizó el resultado de las concentraciones que se espera en los siguientes puntos de interés discreto.
La ubicación de los receptores discretos considerados se presenta a continuación en la siguiente tabla.

ID	Receptores	UTM WGS84 Huso 18S		Breve descripción	Distancia entre el receptor y el área del Proyecto (metros)
		Este [m]	Norte [m]		
R_1	R1 Los Crisoles	734.345	5.867.113	Vivienda	998
R_2	R2 Los Crisoles	734.619	5.866.679	Vivienda	1.356
R_3	R20 Laguna Verde	734.887	5.870.232	Vivero	598
R_4	R21 Laguna Verde	735.625	5.870.307	Galpones	795
R_5	R3 Los Guanacos	733.671	5.867.295	Vivienda	332
R_6	R4 Los Guanacos	733.567	5.866.716	Vivienda	444
R_7	R5 La Mona	732.813	5.865.007	Vivienda	2.013
R_8	R6 Peñaflor	732.152	5.866.945	Vivienda	1.021
R_9	R7 Peñaflor	732.192	5.868.382	Vivienda	816

ID	Receptores	UTM WGS84 Huso 18S		Breve descripción	Distancia entre el receptor y el área del Proyecto (metros)
		Este [m]	Norte [m]		
R_10	R8 Los Patos	734.063	5.868.396	Vivienda	184
R_11	R9 Los Patos	734.175	5.868.899	Vivienda	226
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	735.593	5.873.663	Vivienda	592
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	734.499	5.873.302	Vivienda	446
R_14	R12 Villa Alegre	731.763	5.871.761	Vivienda	655
R_15	R13 Villa Alegre	732.780	5.872.018	Vivienda	694
R_16	R14 Villa Alegre	732.271	5.872.254	Vivienda	852
R_17	R15 Villa Alegre	733.971	5.872.000	Vivienda	974
R_18	R16 Predio El Sauce	733.217	5.872.454	Vivienda	1.299
R_19	R17 Predio El Sauce	733.997	5.872.544	Vivienda	1.042
R_20	R18 Predio El Sauce	732.158	5.872.870	Vivienda	1.478
R_21	Estación 21 de mayo	733.331	5.849.585	Estación de Calidad del Aire	17.400
R_22	Estación Los Ángeles Oriente	736.622	5.850.392	Estación de Calidad del Aire	16.939

Para evaluar el impacto del proyecto sobre los receptores cercanos, se consideraron dos escenarios potenciales más desfavorables en términos de aportes de concentración correspondiente a la construcción del proyecto:
• Escenario 1: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 1.
• Escenario 2: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 2.
En base a lo anterior, se realizó la modelación de los siguientes escenarios:
• Construcción en el año más desfavorable (Año 1).
• Planta de Hormigón 1.
• Planta de Hormigón 2.
En la sección 7.3 del Anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA se presentó en forma de extensas tablas el análisis de las concentraciones esperadas en los receptores de interés identificados. Se presentaron los aportes del proyecto para los tres escenarios modelados, así como para los dos escenarios más desfavorables potenciales que se pueden configurar. Los resultados se muestran separados según la normativa primaria y la normativa secundaria aplicables.
Los resultados pueden resumirse como sigue:
• Los aportes de material particulado atribuidos sólo al proyecto, sobre los receptores, durante los dos años de construcción, considerando todos los escenarios potenciales más desfavorables, se espera no superen el 3% de las normas vigentes en ese período. Específicamente:
- Los aportes de MP10 no superarían el 2% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados en el proyecto.
- Los aportes de MP2,5 no superarían el 3% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados.
• Los aportes de gases atribuidos sólo al proyecto, sobre los receptores se espera sean de baja magnitud. Específicamente:
- Los aportes de SO2 no superarían el 1% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados en el proyecto.

- Los aportes de CO tampoco superaría el 1% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados.
- Los aportes más significativos corresponden al NO2, los que se presentarían en la localidad Los Patos, donde, en cualquier caso, no se espera superar el 21% de la norma en los escenarios más desfavorables.

Es importante destacar que la comuna de Los Ángeles, según Decreto Supremo Nº11/2015, del Ministerio de Medio Ambiente, fue declarada zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5 y por material particulado respirable MP10, ambas como concentración diaria. Además, al día de hoy, cuenta con un Plan de Descontaminación Atmosférica, D.S N° 4/2017 que Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para la Comuna de Los Angeles, instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de la comuna. Lo anterior, da cuenta de la importancia de estimar, evaluar y controlar el real impacto que tendrán las emisiones al aire de todas y cada una de las actividades emisoras del proyecto, considerando que ya existe un riesgo preexistente sobre la salud de la población en el área de influencia del proyecto.

Dado que la zona presenta un riesgo preexistente, considerando la condición basal del área de estudio, para la evaluación del impacto se utilizó la guía del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), titulada "Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5" (en adelante “Criterio de Significancia del SEA”) publicada en septiembre de 2023. Esta guía proporciona criterios cuantitativos para evaluar la significancia del impacto sobre la salud de la población atribuible a aumento de concentraciones de material particulado en el aire, en proyectos emplazados o que afecten a zonas con riesgo preexistente, tomando en cuenta la magnitud y duración de las concentraciones generadas.

La Guía para la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población (SEA, 2023b), plantea que la evaluación en zonas que presentan una condición de riesgo preexistente debe “[…] considerar el grado de aumento del riesgo, lo cual tiene relación directa con el aporte de estos contaminantes por parte del proyecto”. Bajo esta delimitación, el criterio de significancia entrega una base estadística que permite establecer si el aporte de un proyecto o actividad, en relación con la condición observada del contaminante (descripción del área de influencia) es o no significativa, para lo que se definen valores en magnitud y duración.

La tabla siguiente muestra los valores que se deben considerar como significativos para la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente, en cuanto al aporte o incremento de concentraciones de MP10 y MP2,5 en el o los receptores humanos de interés emplazados en el área de influencia para un período igual o mayor a 3 años. Para el caso de la evaluación de impactos con una duración menor a 3 años, los valores son menos estrictos y están identificados en la misma guía. Así, no obstante, el proyecto considera un escenario de construcción de 2 años (periodo de mayores emisiones), para evaluar la significancia el titular consideró el criterio más restrictivo siguiente:

Tabla Valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 sobre receptores humanos en zonas con riesgo preexistente

Contaminante	Periodo	Concentración [µg/m³]
MP_{10}	Percentil 98 diario	5,00
	Promedio Anual	1,00
$MP_{2,5}$	Percentil 98 diario	1,71
	Promedio Anual	0,33

A continuación, se presenta la evaluación de significancia de los aportes del proyecto de MP10 y MP2,5 para todos los escenarios más desfavorables posibles que se pueden configurar en el proyecto comparado con los valores establecidos en el criterio aludido y diferenciando las emisiones provenientes de las plantas de hormigón y las totales.

Tabla Evaluación de significancia de los aportes del proyecto en zona con riesgo preexistente

Contaminante		Receptor		Aporte de concentración por escenario					Cumplimiento de significancia					
Parámetro	Estadístico	ID	Receptor	Construcción	PH1	PH2	Construcción +PH1	Construcción +PH2	Valor de significancia	Construcción	PH1	PH2	Construcción +PH1	Construcción+ PH2
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,16	0,00	0,01	0,16	0,17	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,12	0,00	0,01	0,12	0,13	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,42	0,00	0,05	0,42	0,47	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,35	0,00	0,04	0,36	0,39	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,23	0,00	0,01	0,23	0,24	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,31	0,00	0,01	0,31	0,32	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_7	La Mona	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,09	0,01	0,00	0,10	0,09	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,18	0,02	0,00	0,21	0,19	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,29	0,00	0,02	0,30	0,31	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_11	Los Patos	0,53	0,01	0,02	0,54	0,56	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,19	0,00	0,01	0,19	0,20	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,22	0,00	0,01	0,23	0,23	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,33	0,02	0,00	0,35	0,33	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,38	0,04	0,00	0,42	0,38	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,32	0,09	0,00	0,42	0,33	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,21	0,01	0,01	0,22	0,21	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,22	0,02	0,00	0,24	0,23	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,18	0,01	0,01	0,18	0,18	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,20	0,05	0,00	0,25	0,20	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,63	0,02	0,07	0,65	0,70	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,49	0,01	0,03	0,50	0,52	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	1,61	0,04	0,39	1,65	1,99	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	1,32	0,03	0,29	1,35	1,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,90	0,02	0,10	0,92	1,00	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,98	0,02	0,06	1,01	1,04	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_7	La Mona	0,18	0,01	0,02	0,19	0,20	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,38	0,06	0,04	0,44	0,42	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,92	0,15	0,03	1,08	0,95	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_10	Los Patos	1,19	0,03	0,18	1,22	1,37	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_11	Los Patos	2,36	0,04	0,25	2,40	2,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,73	0,01	0,07	0,75	0,80	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,72	0,03	0,06	0,75	0,78	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	1,21	0,23	0,01	1,44	1,23	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	1,25	0,25	0,01	1,51	1,27	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	1,06	0,35	0,01	1,40	1,07	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,73	0,05	0,05	0,77	0,78	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,80	0,12	0,03	0,92	0,82	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,55	0,06	0,06	0,61	0,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,69	0,23	0,01	0,92	0,70	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,07	0,00	0,01	0,07	0,07	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,24	0,00	0,04	0,24	0,28	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,21	0,00	0,03	0,21	0,24	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,09	0,00	0,01	0,10	0,10	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,10	0,00	0,01	0,10	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_7	La Mona	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,04	0,01	0,00	0,05	0,05	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,10	0,02	0,00	0,13	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,14	0,00	0,02	0,15	0,16	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_11	Los Patos	0,29	0,01	0,02	0,29	0,31	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,11	0,00	0,01	0,11	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,10	0,00	0,01	0,11	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,20	0,02	0,00	0,22	0,20	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,22	0,04	0,00	0,25	0,22	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,19	0,07	0,00	0,27	0,19	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,11	0,01	0,00	0,12	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,12	0,01	0,00	0,13	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,09	0,01	0,00	0,09	0,09	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,12	0,04	0,00	0,15	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,28	0,01	0,06	0,30	0,34	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,22	0,01	0,03	0,23	0,25	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,94	0,04	0,33	0,98	1,27	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,81	0,02	0,23	0,83	1,04	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,41	0,02	0,09	0,43	0,50	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,34	0,02	0,05	0,37	0,40	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_7	La Mona	0,08	0,01	0,02	0,09	0,10	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,21	0,06	0,04	0,27	0,25	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,54	0,13	0,03	0,68	0,57	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,65	0,03	0,16	0,67	0,80	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_11	Los Patos	1,36	0,04	0,21	1,40	1,57	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,44	0,01	0,06	0,46	0,50	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,39	0,03	0,06	0,42	0,44	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,75	0,20	0,01	0,95	0,76	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,74	0,21	0,01	0,95	0,76	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,64	0,30	0,01	0,94	0,65	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,39	0,04	0,05	0,43	0,44	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,46	0,10	0,03	0,57	0,49	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,29	0,05	0,05	0,34	0,34	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,41	0,20	0,01	0,61	0,42	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

Respecto de los aportes del proyecto, considerando la condición basal del área de estudio y el riesgo preexistente se puede concluir que:

-La estimación de emisiones del proyecto y su dispersión modelada en el aire demuestran que las emisiones del proyecto se concentran o acotan en el área del proyecto, mientras que los puntos de máxima concentración se presentan fuera o lejos de los receptores primarios del proyecto.
-Las emisiones del proyecto, y por ende sus concentraciones resultantes, son acotadas en el tiempo, dado que se concentran principalmente en los años que dura la construcción y particularmente en el año 1, correspondiente al año más intensivo respecto de los niveles de actividades por realizar, mientras que, en la operación del proyecto, dada sus características intrínsecas (parque Eólico) las emisiones atmosféricas disminuyen considerablemente.
-Las emisiones generadas por el proyecto se distribuyen en una amplia superficie territorial. Esto significa que, independientemente de su magnitud en volumen, las tasas de generación se prorratean en todas las zonas intervenidas durante la construcción.
- Los aportes obtenidos en la modelación de las emisiones atmosféricas del proyecto, en su escenario más desfavorable, están por debajo de los umbrales establecidos en el Criterio de Significancia del SEA mencionado.
Por último, respecto a los residuos sólidos y líquidos, tanto domiciliarios como industriales, el Titular ha cuantificado la generación de cada tipo de residuo y ha establecido una forma de manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los mismos de acuerdo a las normas sanitarias que le aplican Esto, con el fin de evitar cualquier tipo de exposición de personas o recursos naturales a contaminantes que pueda generar algún tipo de impacto ambiental. En efecto no existirán descargas de este tipo de residuos al medio ambiente. Lo anterior se encuentra debidamente regulado, para ello es necesario obtener un Permiso Ambiental Sectorial por cada tipo de residuo que apruebe el correcto manejo de estas sustancias, el que se tramita una vez que ha sido aprobado el Proyecto. Los antecedentes de estos permisos se encuentran en el Anexo 3 de la Primera Adenda.

No se esperan impactos significativos según la legislación chilena, asociados a la salud de la población.

Observación:
Recurso Paisaje: En el informe se señalan que, de las unidades de paisaje identificadas, "la UP1 presenta una calidad Media, la UP2 una calidad Baja, la UP 3 una calidad Media y la UP 4 una calidad Baja. En consecuencia, de acuerdo a lo señalado por el SEA (2019) si se valoran los atributos en igual cantidad en las categorías media y baja, y ningún atributo en la categoría alta, entonces el paisaje presenta una calidad visual baja, la calidad del paisaje es baja". Lo anterior denota que para el sector del AI no presentaría potencial turístico. Si a esto sumamos la presencia de aerogeneradores empobrecerían aún más la calidad paisajística del sector, disminuyendo, o no propiciando futuros emprendimientos turísticos en el sector afectado, con la consecuente pérdida de recursos que ayudarían a mejorar la situación socioeconómica del sector. ¿Por qué el titular no evalúa futuros emprendimientos turísticos en el sector, cuantificando la pérdida de recursos que afectarían la situación socioeconómica de emprendedores?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El titular presenta tres Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) orientados al área de influencia de medio humano (AIMH) del Proyecto, encauzados a colaborar con la comunidad:

- **CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH:** donde se indica que se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, tres áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba.
- **CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor:** Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.

- **CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche -Pehuenche:** Se indica que por medio de la Mesa de Trabajo que se instaurará y que trabajará con el GHPPI del AIMH. Desde este espacio se pueden proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales.

Observación:
Respecto al sector turístico, el informe señala que: "el potencial turístico del Área de Influencia es Baja, atribuido principalmente, a la inexistencia de servicios y actividades turísticas, así como atractivos turísticos y ZOIT". Este antecedente profundiza aún más el hecho de que el sector ubicado en el AI, no podría emprender nuevas actividades económicas vinculadas, principalmente, al turismo. Si a esto sumamos la presencia de aerogeneradores, la consecuencia será el empobrecimiento de la comunidad por pérdida de la calidad del recurso paisaje. ¿Por qué el titular no identifica a las personas que se verán afectadas por no poder desarrollar actividades turísticas, cuantificando su pérdida económica?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El AI del componente turismo se ubica un tramo de 28 Km. medidos en línea recta en dirección norte-sur, entre el atractivo Salto del Laja, y los atractivos ubicados en la ciudad de Los Ángeles, y dentro de este tramo no se localizan atractivos turísticos, además, si se considera el límite sur de la ZOIT Saltos del Laja en el sector de Ruta 5, (que es la red vial principal del sector), dicho tramo se reduce a aproximados 26 km de distancia; y como en este caso se excluye a la ZOIT, tenemos que, en este tramo de 26 km de largo, además de la no presencia de atractivos no se presentan servicios ni infraestructura turística.

Además, en cuanto al paisaje, considerando que la Guía de valor turístico en el SEIA (SEA, 2017) señala que una zona tiene valor turístico cuando posee valor paisajístico, cultural y patrimonial. La Figura 70 de la primera Adenda del EIUA, muestra la envolvente de las cuencas visuales del proyecto y deja afuera a la ZOIT Salto del Laja, porque se localiza a una distancia mayor que 3,5 respecto de las obras; y también deja afuera al atractivo Salto del Laja, porque también se localiza a una distancia mayor a 3,5 km. Pero en el caso del Salto del Laja, más importante que se ubique a una distancia mayor a 3,5 km, es el hecho de que tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en dicha Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto, y por lo tanto no puede ser incluido en el AI porque no cumple con el criterio de intervisibilidad que establece la Guía del SEA (2019). Para aclarar visualmente lo mencionado, en la Figura 71 de la misma adenda donde se presenta la cuenca visual desde el atractivo Saltos del Laja

Respecto de la exposición visual del Proyecto respecto de observadores que se desplacen por Ruta 5, al interior de la ZOIT, se concluye que el Proyecto no es visualizado por aquellos que circulan de sur a norte, pues el Proyecto se presenta a sus espaldas, a una distancia de 2,3 km hacia el sureste para la Línea de transmisión, y 4,5 km al suroeste para el aerogenerador más cercano (AE-03). Respecto de los observadores que circulan de norte a sur dentro de la ZOIT, debido a barreras visuales topográficas, vegetacionales, y de trazado y diseño de Ruta 5; el Proyecto comienza a visualizarse desde el cruce elevado de Q-119 sobre Ruta 5.

El fotomontaje realizado en este punto (PO-E) concluye que las aspas de los dos aerogeneradores más cercanos (AE-06 y AE-03) se visualizarán en franco fondo escénico, pues se ubican a 6,2 y 5,6 km de distancia.

Por lo tanto, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo.

Por lo anteriormente expuesto la presencia de aerogenrasdores y torres de alta tensión puede alterar visualmente el paisaje en los alrededores del proyecto, y los estudios realizados muestran que no hay afectación significativa en las principales zonas turísticas de la zona, concluyéndose así que las antenas eólicas y de torres de alta tensión no se considera un obstáculo para el fomento del turismo.

Observación:
El proyecto considera aerogeneradores de 235 metros de altura; por lo que la desnaturalización del entorno es evidente. A esto se debe sumar los efectos propios de la operación junto a las balizas nocturnas que se verán a gran distancia; esta situación es una intromisión a la buena convivencia y tranquilidad que caracteriza al sector en su conjunto. Debido a ésto y a todas las observaciones planteadas ¿El titular podría buscar otro lugar para emplazar su proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El proyecto en su fase de operación identifica dentro del elemento Valor del paisaje, los siguientes impactos: la Intrusión visual por presencia de aerogeneradores (identificado en Capitulo 4 del EIA como OP-PAI-01); Incompatibilidad visual por presencia de aerogeneradores (identificado en Capitulo 4 del EIA como impacto OP-PAI-03) y Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación (identificado en Capitulo 4 del EIA como OP-PAI-05).
El impacto OP-PAI-01. Intrusión visual por aerogeneradores, se considera negativo no significativo (Medio bajo), debido a que es un impacto certero, inmediato, y que se mantiene continuo durante la etapa de operación. Es de grado muy alto, y afecta a la totalidad del AI. Es irreversible e irrecuperable en esta etapa, pero reversible y recuperable en la etapa de cierre, lo que disminuye su magnitud, es que posee una sinergia moderada y su valor ambiental es bajo, debido a lo establecido en el estudio de línea base de paisaje, donde indica que la calidad del paisaje es baja.
El impacto OP-PAI-03. Incompatibilidad visual por aerogeneradores, se califica como un impacto negativo no Significativo (Medio Bajo), debido a que es un impacto certero, inmediato, y que se mantiene continuo durante la etapa de operación. Es de grado muy alto, y afecta a la totalidad del AI. Es irreversible e irrecuperable en esta etapa, pero reversible y recuperable en la etapa de cierre, lo que disminuye su magnitud, es que posee una sinergia moderada, y su valor ambiental es bajo, debido a lo establecido en el estudio de línea base de paisaje, donde indica que la calidad del paisaje es baja.
El impacto OP-PAI-05. Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación se califica como un impacto negativo no significativo (Medio Bajo), debido a que es un impacto certero, inmediato, y que se mantiene continuo durante la etapa de operación. Es de grado muy alto, y afecta a la totalidad del AI. Es irreversible e irrecuperable en esta etapa, pero reversible y recuperable en la etapa de cierre, lo que disminuye su magnitud, es que posee una sinergia moderada y su valor ambiental es bajo, debido a lo establecido en el estudio de línea base de paisaje, donde indica que la calidad del paisaje es baja.
Dado lo anterior, los impactos identificados para la fase de operación del elemento valor de paisaje, corresponden a impactos negativos no significativos por lo que no es aplicable al proyecto la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Por otra parte, a mayor abundamiento, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo. Así como la reevaluación del AI de turismo presentada en el estudio de línea base ambiental (ver Anexo 3.17 del EIA), tiene como resultado su validación en cuanto no existe afectación al sistema turístico.

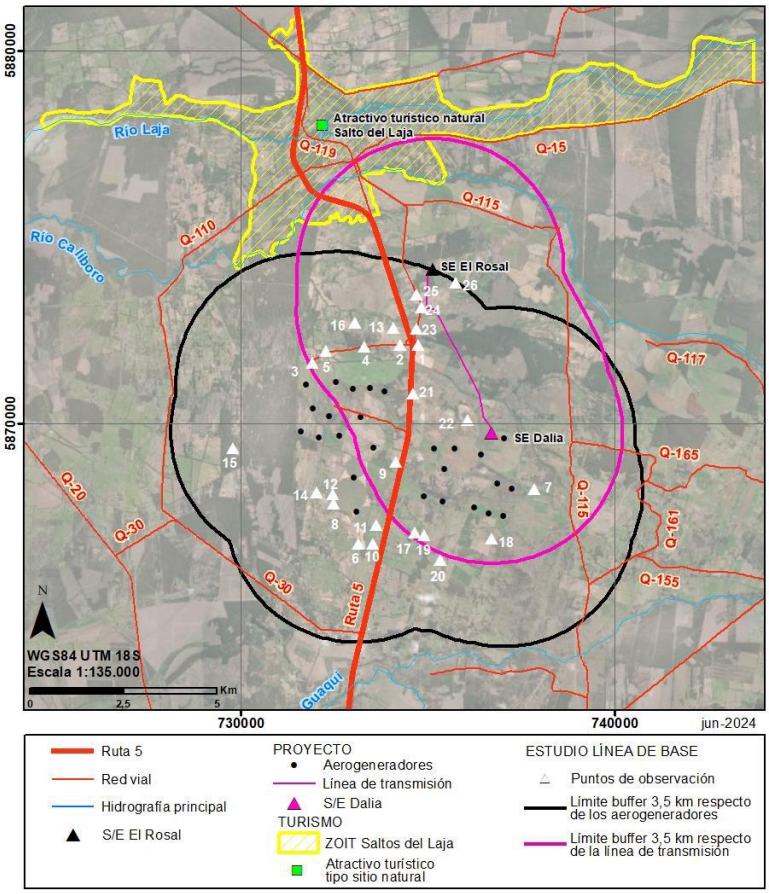
Observación:
Un parque eólico, y en concreto sus aerogeneradores, siempre es altamente visible en el paisaje. La percepción paisajística se estima como una variable subjetiva (lo que, desde el punto de vista estético, podría ser molesto para unos y agradable para otros), pero en el caso del impacto visual que provocan los aerogeneradores se acentúa aún más, por lo que el tratamiento de este impacto, debe ser cuantificado. Al respecto, ¿El titular cuantificó el impacto visual que provocarán los aerogeneradores e identificó a la población que tendrá una percepción paisajística molesta? En caso que no exista este estudio se solicita al titular se realice.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular en el Anexo 3.15 del EIA presentó una Línea de Base para el componente Paisaje y en la Adenda presenta un estudio de Paisaje en el Anexo 4.7. En estos estudios se identifican, entre otras cosas, desde donde serán observadas las obras del Proyecto, incluyendo aerogeneradores.

En la Tabla 4-50. Identificación y Codificación de Impactos del anexo 2.3 de la adenda, se presentan los impactos asociados al componente paisaje, para los elementos Visibilidad y Calidad, considerando los aerogeneradores y otras obras del Proyecto, analizando para cada uno de ellos si hubiera o no efectos significativos. Donde los impactos para el elemento visibilidad corresponden a: Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Intrusión visual por aerogeneradores; Intrusión visual por línea de transmisión y subestación; Incompatibilidad visual por aerogeneradores y Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación. Los cuales (todos) fueron jerarquizados como negativos no significativos,
Por su parte, los impactos para elemento Calidad, corresponden a: Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación y Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación. Los cuales (todos) fueron jerarquizados como negativos no significativos de este modo no es aplicable la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación:
La ausencia de un aerogenerador implica la desaparición de su impacto visual. A nadie escapa que, cuanto más elevado sea el número de aerogeneradores integrantes del parque, mayor será el terreno ocupado por el mismo y mayor el área de influencia visual. ¿El titular identificó la delimitación del ámbito de afección visual? ¿Cuál es el radio de impacto vidual encontrado para cada aerogenerador y torre de alta tensión que formarán parte de su proyecto? En caso de no existir este estudio se solicita al titular lo realice e informe a la población.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a la Guía de valor paisajístico en el SEIA (2019), establece que un observador posee un límite de alcance visual de 3,5 km, pues a partir de dicha distancia las personas dejan de percibir con nitidez los objetos (SEA, 2019: pág. 32). Y en El Anexo 4.7, numeral 3.4, de la Adenda, se presenta de manera grafica el AI visual, donde se identifica el Área de influencia potencial, señalándola como aquella área contenida hasta una distancia de 3,5 km respecto de las obras. Es así como la Figura que a continuación se presenta muestra dichos límites:

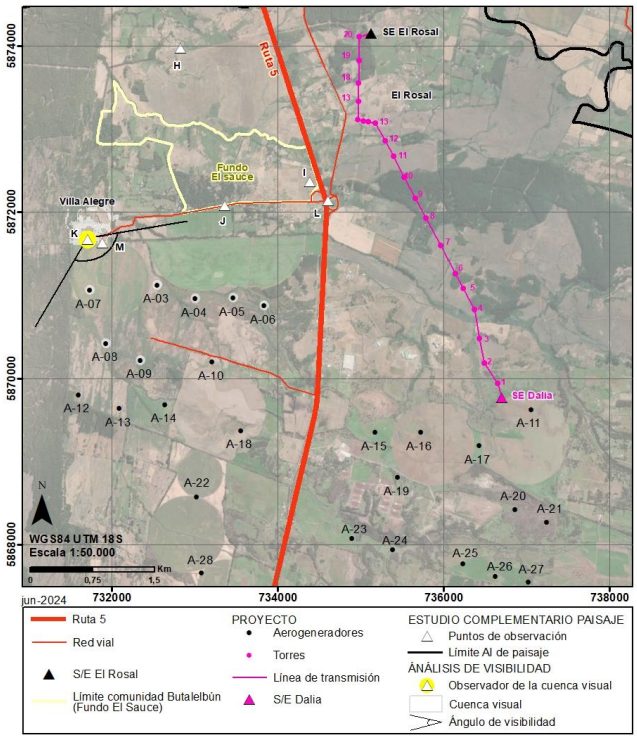
Figura. Límites visuales de 3,5 Km. Respecto a los aerogeneradores y línea de transmisión.



Donde la línea negra corresponde al AI potencial de los aerogeneradores (AE), y la línea de color fucsia corresponde al AI potencial de la línea de transmisión (LT), lo cual incluye a la S/E Dalia1. Así, al interior de estas áreas se establecerá el AI del Proyecto mediante análisis de intervisibilidad según el principio explicitado.

Observación:
Se solicita al titular aumentar los fotomontajes presentados en el anexo del informe de paisaje, sobre todo para el PO3, toda vez que reviste una cercanía entre el aerogenerador y viviendas según su informe de uso del territorio.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El titular realiza el fotomontaje en el sector de Villa Alegre identificando en la gráfica como PO-K la visibilidad de las viviendas más cercanas al Proyecto, y los resultados entregados corresponden a una distancia de 592 m del AE-07, que es el aerogenerador más cercano; y PO-M representa a la construcción más cercana, (una actual bodega, no habitada), ubicada a 588 m de AE-07 y a 865 m de AE-03, que son los aerogeneradores más cercanos. Ahora bien, PO-M se ubica dentro del predio, al "otro lado del cerco" de la bodega, pues ésta queda afecta a barreras visuales arbóreas y arbustivas, pero de baja altura; y se quiso dar cuenta de la mayor exposición visual en ese sector.

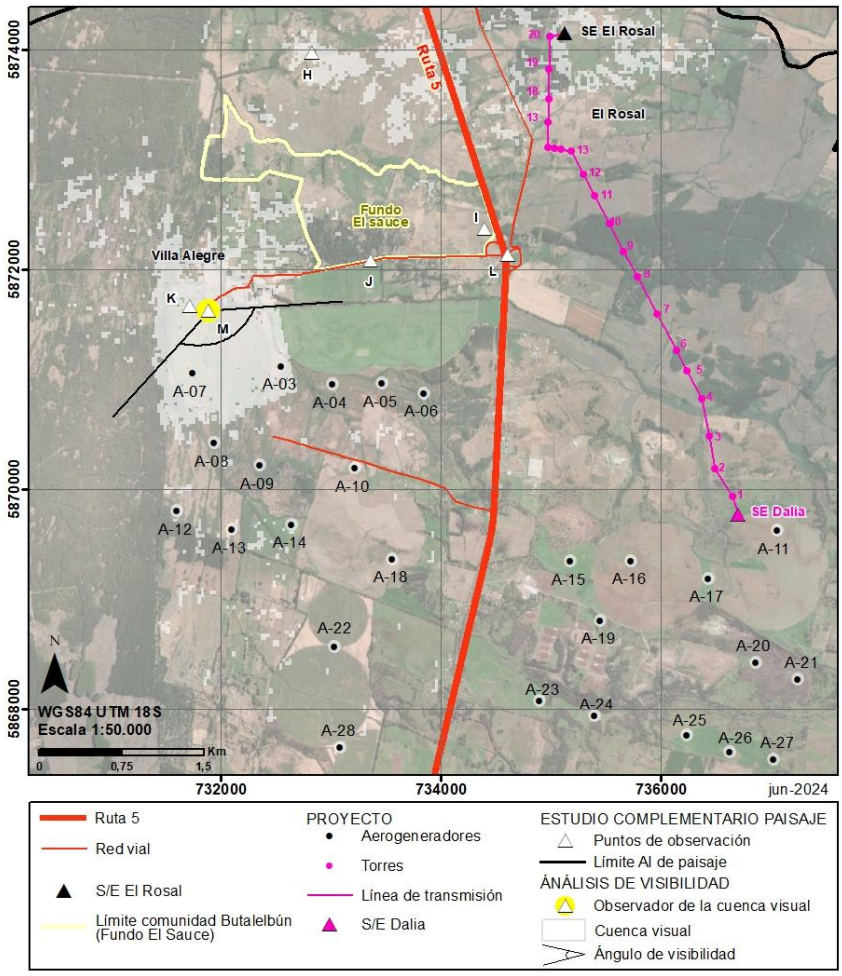
Cuenca visual desde punto de observación K, Villa Alegre



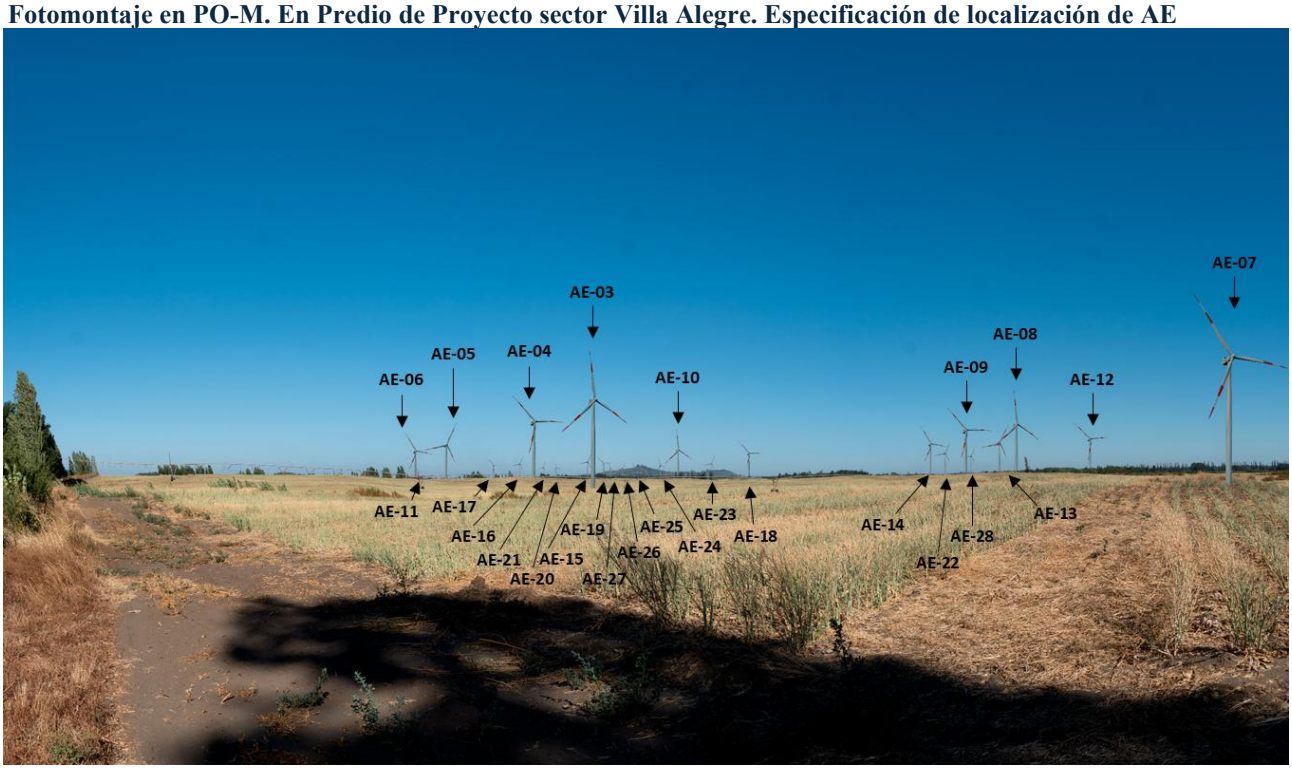
Fotomontaje en PO-K. Villa Alegre. Especificación de localización de AE



Cuenca visual desde punto de observación K, Villa Alegre



Fotomontaje en PO-M. En Predio de Proyecto sector Villa Alegre. Especificación de localización de AE



Observación:
En cuanto a los destinos turísticos, el EIA, primero señala que el AI no presenta ni atractivos, servicios o ZOIT; pero posteriormente señala que el AI sí incluye un destino turístico, el cual por lógica debe tener atractivos y servicios. Señala igualmente que "existe el destino turístico Saltos del Laja, éste no se considera en los criterios indicados por la Guía de "Evaluación de Impacto Ambiental, Valor Turístico en el SEIA", para estimar la magnitud del valor turístico del Área de Influencia." Esta afirmación es incomprensible. Por lo tanto, se solicita al titular incluir el destino turístico Saltos del Laja, en el área de influencia del proyecto y reevaluar los impactos ambientales asociados a la área de influencia que corresponda ¿No será más fácil desistir del proyecto, por todas la falencias que se han identificado en el propio EIA del titular? ¿Qué hubiese pasado, de no haber detectado todas estas falencias al EIA?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La Guía de valor turístico en el SEIA (SEA, 2017) señala que una zona tiene valor turístico cuando posee valor paisajístico, cultural y patrimonial.

Respecto del río Laja y el atractivo Salto del Laja o ZOIT Saltos del Laja, en el Anexo 4.7 de la Adenda se presenta su cuenca visual y análisis de visibilidad, estableciéndose que desde el atractivo y sus inmediaciones, no se visualizará el Proyecto.

Como se observa en la Figura 70 de la primera Adenda del EIUA, la envolvente de las cuencas visuales del proyecto deja afuera a la ZOIT Salto del Laja, porque se localiza a una distancia mayor que 3,5 respecto de las obras; y también deja afuera al atractivo Salto del Laja, porque también se localiza a una distancia mayor a 3,5 km. Pero en el caso del Salto del Laja, más importante que se ubique a una distancia mayor a 3,5 km, es el hecho de que tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en dicha Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto, y por lo tanto no puede ser incluido en el AI porque no cumple con el criterio de intervisibilidad que establece la Guía del SEA (2019).

Para aclarar visualmente lo mencionado, en la Figura 71 de la misma adenda donde se presenta la cuenca visual desde el atractivo Saltos del Laja

Respecto de la exposición visual del Proyecto respecto de observadores que se desplacen por Ruta 5, al interior de la ZOIT, se concluye que el Proyecto no es visualizado por aquellos que circulan de sur a norte, pues el Proyecto se presenta a sus espaldas, a una distancia de 2,3 km hacia el sureste para la Línea de transmisión, y 4,5 km al suroeste para el aerogenerador más cercano (AE-03). Respecto de los observadores que circulan de norte a sur dentro de la ZOIT, debido a barreras visuales topográficas, vegetacionales, y de trazado y diseño de Ruta 5; el Proyecto comienza a visualizarse desde el cruce elevado de Q-119 sobre Ruta 5.

El fotomontaje realizado en este punto (PO-E) concluye que las aspas de los dos aerogeneradores más cercanos (AE-06 y AE-03) se visualizarán en franco fondo escénico, pues se ubican a 6,2 y 5,6 km de distancia.

Por lo tanto, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo.

Observación:
La DGAC exige a cualquier estructura mayor o igual a 45 m de altura utilizar luces de navegación (Decreto 173/2004) 212. Estas luces son un factor atrayente para las aves, en especial en periodos de baja visibilidad; ya que, su iluminación les permite identificar lugares de detención a la espera de mejores condiciones climáticas. Se solicita al titular acreditar la utilización de estas luces de navegación indicando el color que tendrán, la intensidad, ubicación y frecuencia con que éstas se emitirán.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para responder a esta observación, es necesario aclarar, en primer lugar, que, durante la operación del Proyecto, solo los aerogeneradores y la subestación presentarán algún tipo de iluminación nocturna. Esto se debe principalmente a las normativas establecidas por la autoridad competente, como la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). En cuanto a la subestación, esta podrá operar de forma nocturna con mínima o nula iluminación, considerando únicamente la iluminación de las vías de evacuación, lo cual es un requisito normativo detallado en el "Pliego técnico normativo: RPTD N°10. Materia: Centrales de producción y Subestaciones. 5.14 Iluminación". Por lo tanto, no debería apreciarse un cambio lumínico significativo.
Por otra parte, según la bibliografía existente sobre el efecto de las luces de navegación instaladas en los aerogeneradores, no hay evidencias que indiquen que estas luces aumenten la probabilidad de colisión o actúen como un atractivo para las aves (Horn et al., 2008; Jain et al., 2011; Jarnet et al., 2008). Por lo tanto, no se espera que las luces tengan un impacto negativo en las aves.
Es importante destacar que las luces instaladas cumplirán con las normativas establecidas por todas las autoridades pertinentes en relación con la seguridad aeronáutica y la contaminación lumínica.

Observación:
Se le recuerda al titular que el señalamiento y balizaje de todos los objetos que puedan constituir un peligro para la navegación aérea, de acuerdo a lo indicado en el del artículo 5.4 del D.S. N°0173 del 2004 (DAR-14) y lo señalado en el numeral 7.1.10 del Decreto Supremo N° 173 de 2004, del Ministerio de Defensa Nacional, en donde las líneas eléctricas elevadas, los cables suspendidos y sus torres de sostén que atraviesen carreteras deberán señalarse e iluminarse si un estudio aeronáutico lo establece. Con el fin de que el organismo competente estudie las líneas eléctricas elevadas, sus torres de sostén y certifique alturas de los aerogeneradores, se solicita al titular presentar los antecedentes del proyecto en forma sectorial a la DGA, para su evaluación.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Titular reconoce que el señalamiento y balizaje de objetos que puedan constituir un peligro para la navegación aérea se rige por lo dispuesto en el Decreto Supremo N°173 de 2004 del Ministerio de Defensa Nacional (DAR-14), en particular por su artículo 5.4 y el numeral 7.1.10, los cuales establecen que las líneas

eléctricas elevadas, cables suspendidos, torres de sostén y aerogeneradores deberán ser señalizados e iluminados cuando así lo determine un estudio aeronáutico aprobado por la autoridad competente.
En este contexto, se precisa que la evaluación, certificación de alturas y determinación de las exigencias de balizaje corresponden a competencias sectoriales de la autoridad aeronáutica, no siendo materia de calificación ambiental definir ex ante las condiciones técnicas específicas de señalización, las cuales deben establecerse a partir del respectivo estudio aeronáutico.
No obstante, lo anterior, el Titular se obliga a someter las líneas eléctricas elevadas, sus torres de sostén y los aerogeneradores proyectados al procedimiento sectorial correspondiente ante el organismo competente, presentando los antecedentes técnicos del proyecto para la evaluación aeronáutica respectiva, y a dar cumplimiento íntegro a las medidas de señalamiento y balizaje que dicha autoridad determine, previo al inicio de la fase de construcción y durante toda la vida útil del proyecto.

Observación:
En el área de influencia en donde el Proyecto Eólico El Rosal estará emplazado, existe una gran variedad de fauna, algunas en peligro de extinción, fauna endémica, etc. ¿Cómo, el titular acredita que este proyecto no afectará a este tipo de fauna y a los nidos reproductivos de algunas aves, ejemplo codorniz, perdiz, etc, aves que son muy sensibles a los ruidos y cómo se asegura que se conservará el equilibrio en la naturaleza?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto, el Titular acredita la adecuada evaluación y resguardo de la fauna silvestre mediante una Línea de Base, desarrollada conforme a las guías metodológicas del Servicio de Evaluación Ambiental y del Servicio Agrícola y Ganadero, incluyendo cinco campañas estacionales de fauna terrestre entre 2021 y 2023, y estudios complementarios de avifauna, quirópteros y anfibios realizados durante 2023 y 2024.
Como resultado de estas campañas, se registraron 100 especies de fauna terrestre, equivalente al 93,5% de las especies potenciales, sin registrarse especies en categoría de “En Peligro” dentro del área de influencia directa del Proyecto. Asimismo, las especies endémicas y nativas identificadas corresponden a poblaciones ampliamente distribuidas a nivel regional y nacional, no constituyendo poblaciones críticas para la conservación de dichas especies.
En relación con aves de hábitos terrestres y nidificantes, tales como codorniz (Callipepla californica) y perdiz chilena (Nothoprocta perdicaria), se determinó que estas especies presentan baja susceptibilidad a colisión con aerogeneradores, dado su comportamiento predominantemente terrestre, vuelos cortos y a baja altura. Adicionalmente, no se identificaron áreas de nidificación relevantes dentro de los polígonos de obras permanentes del Proyecto.
Respecto de la sensibilidad al ruido, la evaluación consideró específicamente el impacto acústico sobre fauna nativa, conforme al “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa” (SEA, 2022). Los resultados indican que los efectos por ruido durante la fase de construcción serán localizados, temporales y acotados a dicha fase, no comprometiendo la reproducción ni la viabilidad poblacional de las especies presentes. Durante la fase de operación, los niveles de ruido se mantienen dentro de rangos compatibles con la fauna local.
En cuanto a la mantención del equilibrio ecológico, el Proyecto identificó y evaluó todos los impactos relevantes sobre fauna terrestre, aves y quirópteros, los cuales fueron calificados como impactos negativos no significativos, considerando su magnitud, extensión, duración, reversibilidad y valor ambiental. Asimismo, el Proyecto contempla medidas de manejo, monitoreo y control, tales como:

- rescate y relocalización de fauna cuando corresponda,
- medidas para minimizar colisiones (diseño del parque, monitoreo post-operacional),
- seguimiento ambiental durante la fase de operación.

Observación:
La probabilidad de colisión de aves con los aerogeneradores está relacionada con la altura promedio del aerogenerador, siendo mayor cuando la altura aumenta. Los aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal tendrán una altura superior al promedio que usan otros parques eólicos ¿En qué porcentaje aumentará la colisión de aves en este tipo de aerogenerador con respecto a uno más pequeño?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves, es importe considerar que se entrega el **Anexo 4.4** de la Adenda denominado **"Informe de tránsito aéreo"**, donde se realizaron análisis de los factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "SAG, 2015, donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo.
Es por esto, que para comprender de mejor manera el uso del espacio aéreo de las aves, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (L. dominicanus), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (L. scoresbii), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (T. melanopis) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.
A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24. De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.
Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas.
Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (P. araucana), Garza cuca (A. cocoi) y Choroy (E. leptorhynchus), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (P. araucana) junto a Garza cuca (A. cocoi) son susceptible a colisión con aerogeneradores.
La totalidad de Choroy (E. leptorhynchus) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (E. leptorhynchus) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (A. cocoi) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (P. araucana) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (L. dominicanus), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (L. scoresbii), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (C. atratus) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.
En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (L. dominicanus) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (C. atratus), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (L. dominicanus) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (C. atratus) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (L. scoresbii) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m.
Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (L. dominicanus), Gaviota austral (L. scoresbii), y Jote de cabeza negra (C. atratus), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.
En el **Anexo 4.4** de la Adenda se puede encontrar el informe de Tránsito Aéreo actualizado y detallado.

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, concluyendo que, si bien no es posible tener un catastro de especies que sufrirán colisiones con las aspas de los aerogeneradores, sí hay un análisis del riesgo de colisión, identificando especies de aves y sectores del Proyecto sensibles, y no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la avifauna. De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), que para lo consultado consiste Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisión en conjunto, los cuales tienen los siguientes objetivos:
- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Los detalles de estos CAVs se encuentran en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.
En el caso de encontrar un ave que haya sido herida por colisión con los aerogeneradores o línea de alta tensión, se contempla en el **Anexo 1.3** de la Adenda Excepcional, la actualización del Capítulo 8 **"Plan de Contingencias y Emergencias"**, y también en el Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), capitulo 9.

Observación:
Las aves de vuelo nocturno o en bandada tienen mayor riesgo de colisión. Lo mismo ocurre con las aves juveniles, debido a su menor experiencia de vuelo y maniobrabilidad. Al respecto ¿Qué aves nocturnas colisionarán ya sea con las torres de alta tensión como con los aerogeneradores? ¿Qué porcentaje de aves se verán afectadas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a lo consultado, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos

metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre" (SAG, 2016), la "Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA" (SEA, 2015), el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022), y el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos" (SAG, 2015). De esta manera, durante la elaboración del EIA del Proyecto se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto. Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la siguiente Tabla¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

Tabla. Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 12 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	16 al 21 octubre
Fauna terrestre	Caracterización de cuerpos de agua y poblaciones de anfibios	Primavera 2023	16 al 21 de octubre
Fauna terrestre	Quirópteros	Primavera 2023	05 al 08 de noviembre
Fauna terrestre	Caracterización de cuerpos de agua y poblaciones de anfibios	Primavera 2024	25 al 29 de noviembre

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

En base a todas las campañas de terreno a la fecha, en el área de influencia se ha detectado la presencia de 71 especies de aves, siendo cuatro de ellas nocturnas: Gallina ciega (Systellura longirostris), Chuncho (Glaucidium nanum), Lechuza (Tyto alba) y Tucúquere (Bubo magellanicus).

De manera específica, algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves corresponden a factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélago" (SAG, 2015) donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas).

Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo. En ese sentido, de las 4 especies de aves nocturnas registradas, Chuncho (Glaucidium nanum) y Tucúquere (Bubo magellanicus) pertenecen a familias susceptibles a colisión y electrocución con líneas de alta tensión, y Lechuza (Tyto alba) sólo a electrocución.

En base a estos resultados, detallados en el Anexo 4.4 de la Adenda, en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, donde los siguientes impactos relacionados a la consulta del observante:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

De acuerdo con el análisis realizado, el impacto OP-FAU-01, Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores, se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo). Se estima que habrá algunas colisiones de aves con los aerogeneradores debido a la altura de riesgo de vuelo definida entre los 61 y 235 metros. Sin embargo, las aves más frecuentemente registradas en riesgo, como la gaviota dominicana, no están en peligro de extinción y tienen una distribución amplia y abundante. Solo un pequeño porcentaje de aves en riesgo pertenece a especies con alguna categoría de conservación, presentando poblaciones estables y bien distribuidas.
Además, se espera que las aves se adapten al entorno con el tiempo y aprendan a evitar los aerogeneradores, lo que reducirá aún más el número de colisiones. Este impacto afectará solo una pequeña parte del área total y, aunque es permanente durante la vida útil del parque, las aves pueden adaptarse y evitar las estructuras.
En relación con el impacto OP-FAU-03, Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica, este se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo). Si bien es probable que ocurran colisiones y electrocuciones, la implementación de medidas mitigatorias como peinetas y desviadores de vuelo reducirá significativamente estos eventos. Además, la mayoría de las especies susceptibles a colisión y electrocución no se encuentran en categorías de conservación preocupantes, y la superficie afectada es mínima (solo un 2.8% del área de influencia).

Por lo demás, aunque el impacto se evalúa como permanente durante la vida útil del proyecto, es reversible a mediano plazo tras la eliminación de las estructuras de la línea de transmisión, esperándose que las poblaciones de aves afectadas puedan recuperarse y retornar a condiciones similares a las previas a la operación del proyecto.
En base a lo expuesto el titular señala en el marco de la elaboración de esta Adenda, se han profundizado los antecedentes necesarios para realizar un análisis robusto del tránsito aéreo de avifauna considerando tanto aquella de hábitos diurnos como nocturnos. Este análisis tal como se presentó a lo largo de esta respuesta ha permitido identificar los sectores con mayor susceptibilidad a riesgos de colisiones potenciales, contando con los antecedentes necesarios para realizar una adecuada evaluación de impactos, concluyendo que no se prevén impactos significativos sobre las aves producto de los riesgos de colisión y electrocución.

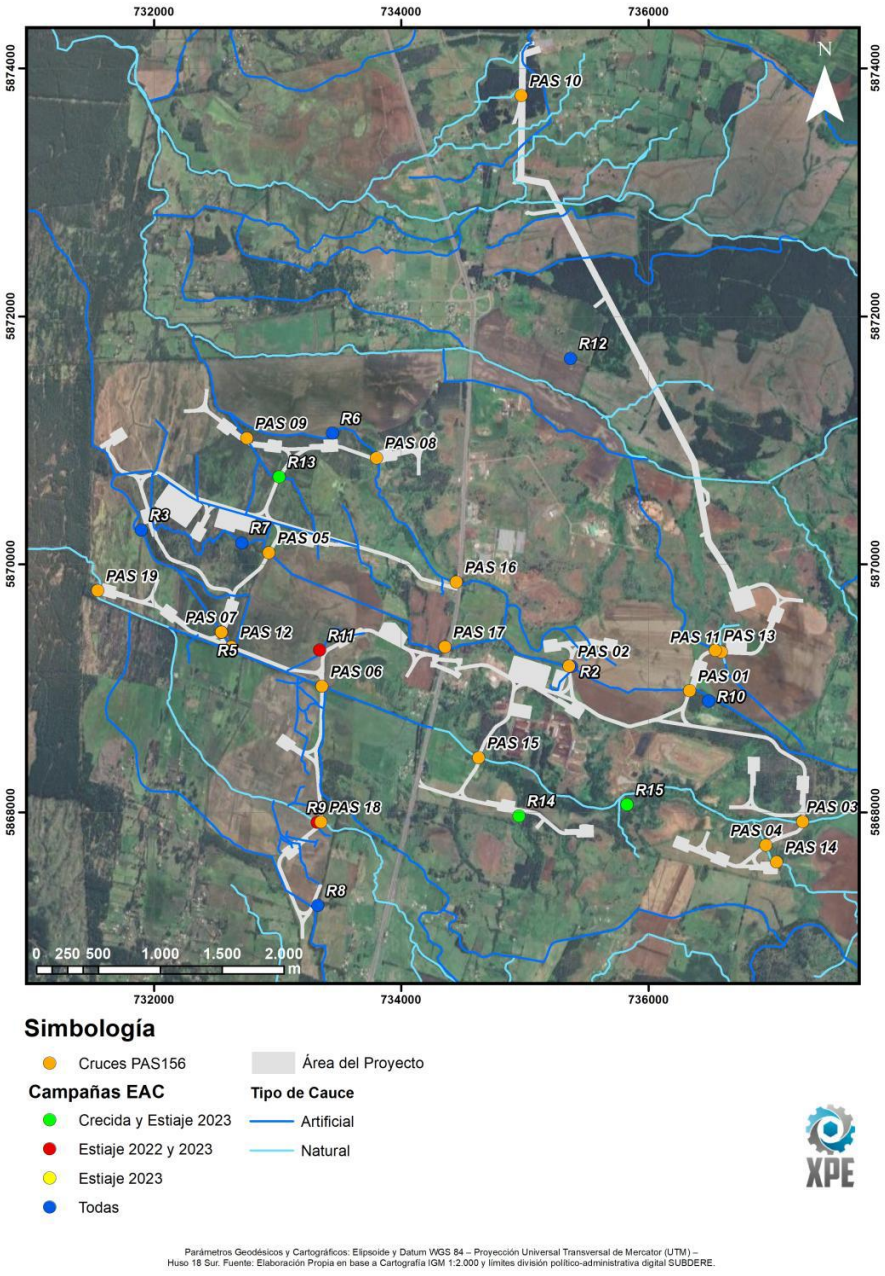
Cabe señalar que pese a la no significancia de los impactos, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Estos planes tienen los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

El detalle de estos compromisos ambientales voluntarios se encuentra en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.**

Observación:
Según el anexo 1.12 Ecosistemas Acuáticos Continentales en el punto 4.4.1 Ictiofauna se detalla que, en las tres campañas de terreno realizadas, fue posible identificar la presencia de ictiofauna de origen nativo, 8 especies en total de las cuales las 7 se encuentran en alguna categoría de conservación y 3 de ellas en peligro de extinción. La mayoría de los avistamientos fueron hechos en los cauces naturales del área de influencia y se menciona que se contemplarán medidas de resguardo de la fauna íctica nativa en categoría de conservación asociada a los cauces que serán intervenidos durante la etapa de construcción. ¿Cuáles serán las medidas de resguardo y cuál es el porcentaje de éxito de la intervención que se estima obtener?
Considerando el estado crítico de conservación que se encuentran 3 de las especies ¿Existen otras medidas que impliquen la no intervención del proyecto en los caudales? ya que, la relocalización de especies puede causar estrés y desorientación en los peces, sumado que la investigación no menciona si hay especies en anidación o si hay hembras encubando huevos que permitan la existencia de la especie. Además, por tratarse de especies endémicas, ¿Qué probabilidad existe que estas especies no sobrevivan en su nuevo hábitat y qué porcentaje de ellas podría morir?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para la caracterización de los Ecosistemas Acuáticos Continentales en el Área de Influencia del Proyecto se realizaron 2 campañas en época de estiaje, la primera entre el 22 y 24 de marzo de 2022 y la segunda entre el 10 y 13 de enero de 2023, además se realizó una campaña en época de crecida entre el 16 y 18 de agosto de 2022. La ubicación de las estaciones de muestreo mencionadas se presenta en la siguiente Figura.

Figura Ubicación de las estaciones de muestreo Estiaje y Crecida



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Las coordenadas de ubicación y nombres de los cursos de agua indicados en la Figura anterior, desde donde se levantó información de base de calidad del agua y biota acuática, son los siguientes:

Tabla Coordenadas de las estaciones de muestreo
Estiaje y Crecida (WGS 84 – HUSO 18 S)

ID/Época	Nombre	Coordenada E	Coordenada S
R1 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	737.830	5.868.278
R2 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	735.377	5.869.176
R3 (Todas)	Canal 02	731.900	5.870.277
R5 Estiaje 2023	Canal 02	732.547	5.869.452
R6 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	733.447	5.871.057
R7 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	732.712	5.870.173
R8 (Todas)	Canal Derivado Zúñiga Vásquez	733.326	5.867.249
R9 (Estiaje 2022 y 2023)	Estero La Mula	734.321	5.867.921
R10 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	736.488	5.868.897
R11 (Estiaje 2022 y 2023)	CD 05	733.341	5.869.308
R12 (Todas)	Sin Cauce	735.371	5.871.660
R13 (Crecida y Estiaje 2023)	Canal de Derrame 06	733.015	5.870.704
R14 (Crecida y Estiaje 2023)	Estero El Acacio	734.954	5.867.972
R15 (Crecida y Estiaje 2023)	Estero El Acacio	735.828	5.868.062

Tal como se puede observar en la Tabla anterior, durante la campaña de terreno realizada en época de estiaje de 2022 se levantó información base en 10 cursos de agua dentro del área de influencia del Proyecto, correspondiente a; R1, R2, R3, R6, R7, R8, R9, R10, R11 y R12, mientras que, durante la campaña de terreno realizada en época de crecida 2022, se levantó información base en 12 cursos de agua dentro del área de influencia del proyecto; R1, R2, R3, R6, R7, R8, R9, R10, R12, R13, R14 y R15. Por último, en la campaña de estiaje de 2023 se levantó información base en 14 puntos de muestreo: R1, R2, R3, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14 y R15.

Las características basales físico químicas de los cursos de agua evaluados durante las campañas realizadas se presenta en la sección literal c) de la tabla 6.2.2 de este informe. En cuanto a los parámetros biológicos medidos durante la campaña de época de estiaje 2022, la condición basal registró presencia de ictiofauna, macroinvertebrados, fitobentos, fitoplancton y vegetación acuática. Se reportaron ejemplares de fauna nativa en categoría de conservación, según Procesos de Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente (MMA): *Trichomycterus areolatus* en R3 (dos ejemplares) en categoría "Vunerable" y *Basilichthys australis* en R3 (10 ejemplares) en categoría "Casi Amenazada". La Tabla muestra la composición y abundancia reportadas en la campaña.

Tabla Composición y abundancia de Ictiofauna
en el área de estudio (Campaña estiaje 2022)

Especie	R1	R2	R3	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	TOTAL
Trichomycterus areolatus	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Basilichthys australis	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Gambusia holbrooki	-	-	4	-	-	-	-	-	39	-	43
										TOTAL	55

Por su parte, durante la campaña realizada en época de crecida 2022, la fauna íctica nativa estuvo constituida por las especies: *Trichomycterus areolatus* en R3 (cuatro ejemplares) en categoría "Vunerable"; *Basilichthys australis* en R3 (nueve ejemplares) en categoría "Casi Amenazada"; *Cheirodon galusdae* (categoría "Vulnerable") en R6 y R13 con dos y cinco ejemplares y *Galaxias platei* (categoría "Preocupación Menor") en R6 y R13 con seis y siete ejemplares, respectivamente. La Tabla muestra la composición y abundancias reportadas en la campaña.

Tabla Composición y abundancia de Ictiofauna en el área de estudio (Campaña crecida 2022)

Especie	R1	R2	R3	R6	R7	R8	R9	R10	R12	R13	R14	R15	TOTAL
Trichomycterus areolatus	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Basilichthys australis	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
Cheirodon galusdae	-	-	-	2	-	-	-	-	-	5	-	-	7
Galaxias platei	-	-	-	6	-	-	-	-	-	7	-	-	13
												TOTAL	33

La campaña realizada en época de estiaje 2023 registró seis especies nativas y dos introducidas. Las especies de fauna íctica nativa fueron: *Cheirodon galusdae,* 23 ejemplares en R6 y cuatro en R9 en categoría "Vulnerable"; *Trichomycterus areolatus* en categoría "Vulnerable" con un ejemplar en R3, R6, R12 y dos ejemplares en R9. Las especies *Bullockia maldonadoi*, *Percillia irwini* y *Percillia gillisi* se encuentran en categoría "En Peligro" y presentaron un ejemplar en R6, tres en R9 y dos en R11 respectivamente. Por último, la especie *Brachygalaxias bullockii* en categoría "Vulnerable" presentó 108 y 4 ejemplares en R6 y R13 respectivamente. La Tabla siguiente, muestra la composición y abundancias reportadas en la campaña.

Tabla Composición y abundancia de Ictiofauna en el área de estudio (Campaña estiaje 2023)

Especie	R1	R2	R3	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	TOTAL
Cheirodon galusdae	-	-	-	-	23	-	-	4	-	-	-	-	-	-	27
Trichomycterus areolatus	-	-	1	-	1	-	-	2	-	-	1	-	-	-	5
Bullockia maldonadoi	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Brachygalaxias bullockii	-	-	-	-	108	-	-	-	-	-	-	4	-	-	112
Percilia irwini	-	-	-	-		-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
Percilia gillisi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Salmo trutta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
Gambusia holbrooki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	-	-	-	-	29
TOTAL															181

Adicionalmente, en el contexto de la primera Adenda del Proyecto se consideró una estación de muestreo emplazada en el cauce más cercano al aerogenerador 27. En esta campaña de terreno no se registró fauna íctica en el punto evaluado. Si se registraron macroinvertebrados, destacando el *phyllum Annelida*, familia *Lumbriculidae* y se caracterizó con un índice biótico muy malo y fuertemente perturbado.

Así, con todo, durante la Fase de Construcción del Proyecto, se prevé una afectación de la fauna íctica producto de la construcción de obras en 5 cruces con cauces de agua, asociados a puntos de muestreo y conforme a los antecedentes expuestos en el proceso de evaluación ambiental, se concluyó que el impacto identificado como CO-LIM-02 "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica" resultará ser un impacto Significativo (Medio-Alto).

Tabla Ejemplares de fauna íctica nativa en categoría de conservación reportados, asociados a los cursos de agua que serán intervenidos

Estación de muestreo EAC	Cauce asociado	Especie asociada	Cruce PAS 156	Obra
R6	Canal Sta. Teresa de Guaqui Norte	*Trichomycterus areolatus* (Vulnerable), *Cheirodon galusdae* (Vulnerable), *Bullockia maldonadoi* (En Peligro) y *Brachigalaxias bullockii* (Vulnerable).	PAS 08	Camino
R11	CD 05	*Percilia gillisi* "En Peligro".	PAS 06	Camino
R3	Canal 02	*Trichomycterus areolatus* (Vulnerable).	PAS 07	Camino
R3	Canal 02	*Trichomycterus areolatus* (Vulnerable).	PAS 12	Camino
R9	Estero La Mula	*Cheirodon galusdae* (Vulnerable), *Trichomycterus areolatus* (Vulnerable) y *Percillia irwini* (En Peligro).	PAS 18	Camino

En la siguiente Tabla se presenta la justificación que dan al impacto un carácter de significativo.

Tabla Justificación de características del impacto CO-LIM-2 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Carácter **negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.
In	12	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa.
Ex	1	El efecto es **puntual** al ser muy localizado, este se circunscribe a la modificación de cauce proyectada.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La permanencia del efecto es **mínima o nula**. De acuerdo al PAS 156 adjunto en el **Anexo 3.4** de la

		Adenda Complementaria la construcción de cada cruce se proyecta en un periodo acotado de 2 meses.
Rv	3	La eventual pérdida de ejemplares es irreversible a corto plazo de manera natural. Se revierte a **Largo plazo.**
Re	4	Los individuos de fauna íctica se pueden **recuperar parcialmente** a través de medidas de mitigación, como por ejemplo a través de una medida de rescate y relocalización.
Si	2	La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, debido a la intervención de los cursos de agua por otros proyectos cercanos o la actividad agrícola que se desarrolla en el Área de Influencia. En base al análisis realizado en la plataforma ARClim del MMA relacionadas con la localización y características propias del AI evaluada (ver acápite 4.3.1 de este Capítulo), se concluye que el Proyecto no generará sinergias negativas con los efectos proyectados del Cambio Climático.
Pr	2	Los plazos de manifestación del efecto presentan una regularidad y cadencia establecidas asociada al tiempo de construcción de las obras objeto del PAS 156. Por lo tanto el impacto es **periódico.**
MI	- 64,8	Significativo: tiene altas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es alto. Requiere medidas de mitigación, restauración o compensación.
VA	3	El valor ambiental del componente se categoriza como **Alto**, fundamentalmente por la presencia en algunos sectores de especies acuáticas en categoría de conservación, cuya riqueza es de 6 especies en categoría de conservación, que podrían eventualmente verse afectadas por la ejecución de obras asociadas al PAS 156.
ICA	**-194,4**	**Significativo (Medio-Alto)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **CO-LIM-02 Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica** fue calificado como un impacto **Significativo.**

Por lo tanto, se considera una medida de mitigación, en la cual realizaría un plan de rescate y relocalización para trasladar individuos de fauna íctica en categoría de conservación que eventualmente podrían ser afectados por el Proyecto. Los ejemplares serán rescatados desde la zona donde se ejecutarán las obras en etapa de construcción correspondientes a los cruces: PAS 08, PAS 06, PAS 07, PAS 12 y PAS 18. La relocalización se realizará en punto ubicado al norte del Proyecto, aguas arriba de los puntos de rescate, en el Estero Bollontué. La ubicación del punto de relocalización se presenta en la Figura 2 de la tabla 7-3 del Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria "Actualización Capítulo 7 Plan de Medidas MRC" denominada "Punto de relocalización".
Se medirá in situ: temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto.
Las actividades de Rescate y relocalización se realizarán en un rango de 1 a 5 días antes de las actividades de construcción en los cauces. Por último, se realizará un monitoreo de seguimiento a los puntos de rescate y relocalización a los 60 días, una vez concluidas las actividades de construcción.
La descripción en detalle de esta medida se presenta en el Apéndice A, adjunto al Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria.

Figura. Punto de relocalización



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda.

Para la elección de este puto de relocalización se realizó una campaña adicional complementaria a la línea de Base de Ecosistemas Acuáticos en febrero de 2024. Durante la prospección se registraron diversas especies nativas que fueron las siguientes; Trichomycterus areolatus (Bagrecito) y Cheirodon galusdae (Pocha) y las introducidas Oncorhynchus mykiss (Trucha arcoíris) y Gambusia holbrooki (Gambusia).

Por otra parte, el estero Bollontué presentó condiciones aptas para el desarrollo de la vida acuática. Además, el lugar se caracteriza por la presencia de refugios y vegetación en el cauce, con escurrimiento superficial. Además, la calidad físico química del agua resulto ser óptima para el desarrollo vida acuática según informe de Laboratorio de campaña adicional febrero 2024 (ver **Anexo 4.5 de la Adenda**).

La distancia entre los puntos de rescate y el punto de relocalización es mayor a 1,5 km, por lo que se considera razonable y no es esperable que las especies realicen un movimiento activo de una extensión mayor a la señalada.

Además, se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención de las obras de atravieso de cauces favoreciendo la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos. Se deben realizar obras de relleno y/o acciones de restablecimiento con material del mismo lugar de intervención donde se ejecutarán las obras. Las diversas actividades de desvío de cauce deberán considerar todas las medidas de mitigación orientadas a la menor alteración del sector, se especifican medidas para la zona de ribera y para el cauce del lecho:
• Zona de Ribera
a.- Las actividades de intervención de cauces se realizarán de forma puntal en la zona ripariana, solo en aquellos sectores que sea estrictamente necesario para la construcción de atraviesos. b.- Se considerarán medidas de contención de riberas para no alterar y prevenir erosión durante el desvío temporal. Se verificará con registros fotográficos. c- Se deberá manipular con cuidado y retirar todos los elementos, residuos, maquinaria, que pudiesen provocar potencial contaminación sobre el ecosistema.
• Cauce
a.- Siempre se deberá mantener el cauce con escurrimiento superficial constante para no interrumpir el libre desplazamiento de plancton ni de fauna íctica, manteniendo la dinámica fluvial lo más natural posible.
b.- Se realizarán excavaciones de manera puntual asociada solo a la obra de atravieso. Tener en cuenta que ya se interviene la biota bentónica dejando el cauce seco, la cual podrá ser recolonizada a partir de terminada la obra.
c.- Manipular con cuidado y retirar todos los elementos, residuos, maquinaria, que pudiesen provocar potencial contaminación sobre el ecosistema.
d.- Realizar obras de relleno y/o acciones de restablecimiento con material de la misma localidad.
e.- Se realizarán los trabajos previendo actividades de contaminación, junto con ejecución de un seguimiento de la calidad de agua, previo durante y al término de la etapa de construcción.
f.- Se medirán parámetros de calidad del agua In Situ: Temperatura, pH, oxígeno disuelto y Conductividad y parámetros para analizar en Laboratorio Acreditado NCH 17025 serán: Sólidos disueltos, suspendidos Totales y Turbidez. Se tomarán muestras antes y después de la ejecución de las obras.
Los resultados de calidad del agua posteriores deberán ser similares a los análisis realizados previo a la construcción

Observación:
Las lombrices de tierra se consideran "ingenieros de los ecosistemas". Con su actividad son capaces de modificar el suelo, crear nuevos hábitats para muchos otros animales y también sirven de alimentos para muchos animales. La humedad es un factor determinante para las lombrices. Los parques eólicos pueden provocar cambio en el curso de las aguas subterráneas y superficiales, lo que puede provocar sequedad del suelo y por ende la muerte de las lombrices. Si no existen lombrices se rompería con el inicio de la cadena alimenticia y habría un desequilibrio ecosistémico. ¿Cómo, el titular acredita que el Proyecto Eólico El Rosal no provocará sequedad al suelo y por ende la muerte de lombrices?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Proyecto evaluó el impacto asociado a la pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad (CSB) animal y vegetal, el cual se encuentra directamente relacionado con la impermeabilización del suelo generada por el emplazamiento de las obras permanentes del Proyecto. Dicho impacto corresponde al impacto CO-EDA-03, evaluado durante la fase de construcción, y considera la pérdida de funciones ecosistémicas del suelo, incluyendo su capacidad de sustentar organismos edáficos, como la fauna del suelo.
De acuerdo con la Línea Base del componente suelo, el área de influencia del Proyecto presenta una CSB clasificada como “Moderada a Baja”, asociada a un entorno con intervención antrópica previa y sin la presencia de componentes edáficos singulares o críticos. En este contexto, la superficie que se verá afectada de forma

permanente por impermeabilización corresponde a 80,29 hectáreas, las cuales se limitan exclusivamente a las áreas ocupadas por las obras permanentes del Proyecto, no proyectándose efectos más allá de dichas superficies.
La evaluación del impacto CO-EDA-03 consideró criterios de intensidad, extensión, duración, reversibilidad y probabilidad de ocurrencia, concluyendo que, si bien la pérdida de CSB bajo las obras es permanente e irreversible en dichas áreas puntuales, su manifestación se encuentra espacialmente acotada y no genera efectos sinérgicos con otras acciones del Proyecto ni con escenarios de cambio climático, según el análisis efectuado mediante la plataforma ARClim del Ministerio del Medio Ambiente.
En este sentido, la afectación del suelo se restringe a la impermeabilización directa, no contemplándose modificaciones al régimen de escurrimiento superficial ni a las condiciones de humedad del suelo fuera de las áreas intervenidas. Por lo tanto, no se prevé una alteración generalizada de la humedad edáfica en el área de influencia que pudiera generar sequedad del suelo en sectores no ocupados por obras permanentes.
En consecuencia, considerando que la posible pérdida de organismos edáficos, tales como lombrices de tierra, se encuentra circunscrita únicamente a las superficies directamente impermeabilizadas —las cuales representan una fracción acotada del área de influencia— y que no se proyectan cambios en las condiciones hidrológicas del suelo en áreas adyacentes, el impacto asociado a la pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad se califica como **Negativo No Significativo (Moderado)**, conforme a la metodología de evaluación aplicada.
En virtud de lo expuesto, el Proyecto no generará condiciones de sequedad del suelo a escala del área de influencia que puedan provocar una afectación significativa a la fauna edáfica ni un desequilibrio ecosistémico asociado a la interrupción de la cadena alimentaria.

Observación:
Con respecto a la Biodiversidad o Diversidad Biológica, que es "la variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas", se solicita al titular explique, fundadamente, si efectúo un estudio acabado de la diversidad biológica del AI y si para realizar estos estudios, ha utilizado las metodologías correctas y respetando las normas vigentes.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Titular desarrolló una caracterización integral de la diversidad biológica del Área de Influencia del Proyecto, abordando la variabilidad de organismos vivos a nivel de ecosistemas terrestres y acuáticos, especies y comunidades, mediante la elaboración de líneas de base específicas para los componentes Flora y Vegetación, Fauna Terrestre (vertebrados e invertebrados) y Ecosistemas Acuáticos Continentales, las cuales se encuentran contenidas en el Capítulo 3 del EIA y sus respectivos anexos.
La delimitación del Área de Influencia para los componentes bióticos se realizó conforme a lo establecido en el Decreto Supremo N°40/2012 del RSEIA y siguiendo el enfoque fundado en impactos, de acuerdo con las recomendaciones de la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017) y la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" (SEA, 2015). En el caso del componente flora y vegetación, el AI consideró tanto el área de intervención directa como un buffer precautorio de 50 m, definido en función de la dispersión máxima de semillas de especies representativas, como Quillaja saponaria, determinándose una superficie total de 510,94 ha.
Para la caracterización de la flora y vegetación terrestre se aplicaron metodologías validadas por la autoridad ambiental, las cuales incluyeron revisión bibliográfica especializada, campañas de terreno estacionales, inventarios forestales mediante parcelas rectangulares, microruteos pedestres y cartografía de ocupación de tierras (COT). Estas actividades se ejecutaron a través de múltiples campañas entre los años 2021 y 2025, cubriendo distintas estaciones del año y permitiendo capturar la variabilidad temporal de las comunidades vegetacionales presentes en el AI.
Respecto de la fauna terrestre, la caracterización se desarrolló conforme a los lineamientos metodológicos establecidos por el Servicio Agrícola y Ganadero y el Servicio de Evaluación Ambiental, incluyendo las guías específicas para fauna silvestre, campañas de terreno y validación de datos, así como la "Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos" (SAG, 2015). El diseño de muestreo consideró revisión bibliográfica, definición de especies potenciales,

campañas estacionales de terreno y estudios específicos complementarios de avifauna, quirópteros y anfibios, ejecutados entre 2021 y 2024.
Adicionalmente, se efectuó una caracterización de invertebrados terrestres, considerando revisión bibliográfica, campañas de terreno y metodologías diferenciadas según grupos funcionales, tales como trampas pitfall, trampas pan, trampas adherentes, sacudida de árboles y recorridos pedestres focalizados. Estas actividades fueron ejecutadas por especialistas y contaron con las autorizaciones sectoriales correspondientes emitidas por el Servicio Agrícola y Ganadero.
En cuanto a los ecosistemas acuáticos continentales, se realizaron campañas de muestreo en épocas de estiaje y crecida, con estaciones definidas mediante fotointerpretación y validadas en terreno, caracterizando ictiofauna, fitobentos, fitoplancton, zooplancton y macroinvertebrados bentónicos. Las metodologías empleadas, incluyendo pesca eléctrica, muestreos bentónicos y análisis comunitarios, se ajustaron a estándares técnicos reconocidos y contaron con autorización de la Subsecretaría de Pesca para investigación científica.
En virtud de lo expuesto, se concluye que el Titular efectuó un estudio acabado de la diversidad biológica del Área de Influencia del Proyecto, abordando de manera integral los distintos niveles de biodiversidad y utilizando metodologías reconocidas, validadas por la autoridad ambiental y ejecutadas conforme a la normativa vigente aplicable, permitiendo sustentar adecuadamente la evaluación de impactos del Proyecto sobre los componentes bióticos.

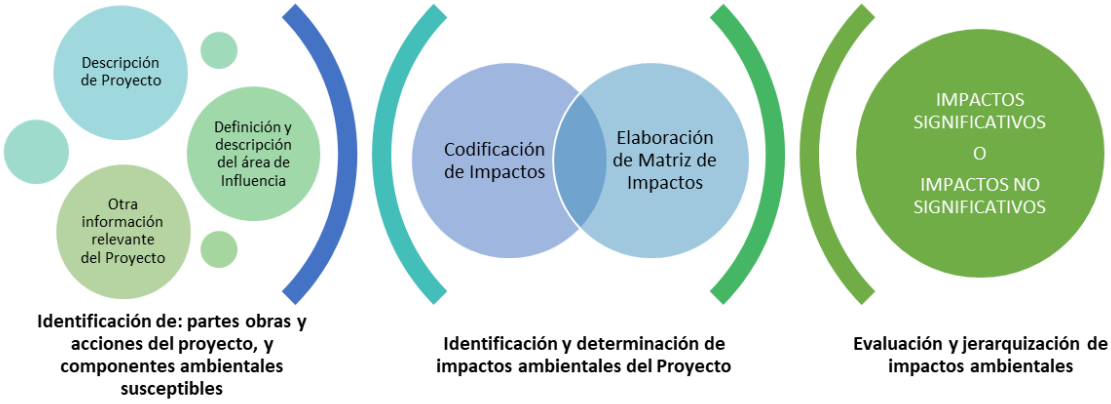
Observación:
Respecto a la evaluación del riesgo de colisión y barotrauma, el informe señala que “Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-03 Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado)”. Estas conclusiones no son, metodológicamente, posibles de declarar, dado que la evaluación de este tipo de riesgo es cualitativa, exigiendo metodologías idóneas y avaladas por la literatura científica. En este ámbito, se solicita al titular, subsanar su EIA, considerando metodologías idóneas y avaladas por la literatura científica.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En primer término, se hace presente que en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se incorporó la actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, en la cual se recalculó el impacto identificado como OP-FAU-02 Pérdida de fauna por colisión–barotrauma de quirópteros con aerogeneradores, manteniéndose su calificación como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

La predicción, evaluación y calificación de dicho impacto se realizó conforme a una metodología de evaluación de impactos ambientales estructurada, sistemática y consistente con el marco normativo vigente del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En particular, el proceso metodológico aplicado consideró una secuencia que incluyó: (i) la identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de generar impactos; (ii) la identificación de los componentes ambientales potencialmente afectados; (iii) la determinación y codificación de los impactos ambientales; (iv) su valoración mediante criterios definidos; y (v) la jerarquización de los impactos evaluados.

Esta metodología se ajusta a lo establecido en el artículo 12 letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, así como a lo dispuesto en el artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, los cuales exigen que los proyectos sometidos al SEIA identifiquen, describan y evalúen los impactos ambientales que puedan generar, con el objeto de determinar su significancia en relación con los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley.

En ese contexto, la calificación del impacto asociado a colisión y barotrauma de quirópteros no se fundamenta en una estimación cuantitativa directa de mortalidad, sino en una evaluación ambiental integral basada en la identificación del riesgo, la susceptibilidad del componente afectado y la aplicación de criterios normativos de valoración de impactos, lo que permite establecer su carácter y significancia dentro del marco metodológico exigido por el SEIA.

Figura. Metodología de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales



Observación:
La mortalidad de murciélagos por aerogeneradores es producida tanto por colisión como por barotrauma, y se explica por factores diferentes a aquellos que provocan las colisiones de aves, principalmente, debido a que los quirópteros utilizan un método distinto para ubicarse en el espacio. La ocurrencia del impacto sobre murciélagos puede ser bastante mayor a lo descrito para aves, puesto que estas últimas son, muchas veces, capaces de ver las aspas de los aerogeneradores y esquivarlas, no así los murciélagos. ¿Cómo el titular acredita que los murciélagos serán capaces de esquivar los aerogeneradores del Proyecto Eólico El Rosal?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular no sostiene que los murciélagos “esquiven” activamente los aerogeneradores en términos absolutos, sino que acredita el nivel de riesgo asociado al Proyecto mediante un levantamiento específico, estacional y espacialmente representativo del componente quirópteros, que permite evaluar la probabilidad y magnitud del impacto por colisión y barotrauma.
Para ello, se ejecutaron cinco campañas de muestreo estacionales entre los años 2021 y 2023, complementadas con una campaña adicional en primavera de 2023, incorporando métodos directos (redes de neblina) e indirectos (detección acústica mediante ultrasonido). Este esfuerzo permitió caracterizar la riqueza, actividad y patrones de uso del espacio aéreo de los quirópteros presentes en el área de influencia del Proyecto.
Los resultados de dichas campañas permitieron identificar siete especies de quirópteros, todas nativas, con distintos hábitos de vuelo. En particular, se determinó que las especies de los géneros Myotis e Histiotus presentan vuelos de alta maniobrabilidad y uso preferente de estratos bajos, mientras que las especies de los géneros Tadarida y Lasiurus presentan vuelos rápidos y a mayor altura. Esta diferenciación permitió evaluar la superposición espacial entre la actividad de quirópteros y la zona de barrido de las aspas.
Adicionalmente, la información acústica obtenida fue modelada espacialmente mediante interpolación IDW, generando mapas de actividad de quirópteros que permitieron identificar sectores con mayor sensibilidad relativa dentro del área de influencia. Dichos análisis evidenciaron que la mayor actividad de quirópteros se concentra principalmente en ambientes de matorral, mientras que los aerogeneradores se emplazan mayoritariamente en ambientes de cultivo y plantación forestal, donde los niveles de actividad registrados fueron comparativamente menores, reduciendo la probabilidad de eventos de colisión y barotrauma.
Con base en estos antecedentes, el Titular evaluó el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por colisión–barotrauma de quirópteros con aerogeneradores, reconociendo expresamente que dichos eventos pueden ocurrir, pero estimando que su magnitud será acotada, debido a: (i) los niveles moderados de actividad registrados; (ii) la distribución espacial de dicha actividad respecto de los aerogeneradores; y (iii) la amplia distribución y estabilidad poblacional de las especies registradas a nivel regional y nacional. En consecuencia, el impacto fue calificado como Negativo No Significativo (Moderado).
Finalmente, y aun cuando el impacto fue calificado como no significativo, el Titular incorporó Compromisos Ambientales Voluntarios consistentes en un Plan de Monitoreo de Quirópteros, orientado a verificar en terreno

los niveles reales de colisión y barotrauma durante la etapa de operación, permitiendo disponer de información oportuna para la toma de decisiones y la eventual adopción de medidas adicionales, en caso de ser necesario.
En síntesis, el Titular acredita el riesgo asociado a quirópteros no mediante la afirmación de una evitación total de los aerogeneradores, sino a través de una evaluación basada en campañas específicas, análisis espacial de la actividad, caracterización del comportamiento de las especies presentes y una valoración ambiental conforme a la metodología exigida por el SEIA, concluyendo fundadamente que el Proyecto no generará efectos significativos sobre este componente.

Observación:
Los impactos ocasionados por proyectos de generación eólica sobre murciélagos son, fundamentalmente, por colisión y por barotrauma ¿Cómo se acredita que los murciélagos no morirán por barotrauma?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Titular acredita el nivel de riesgo asociado al Proyecto mediante un levantamiento específico, estacional y espacialmente representativo del componente quirópteros (murciélagos), que permite evaluar la probabilidad y magnitud del impacto por colisión y barotrauma.
Para ello, se ejecutaron cinco campañas de muestreo estacionales entre los años 2021 y 2023, complementadas con una campaña adicional en primavera de 2023, incorporando métodos directos (redes de neblina) e indirectos (detección acústica mediante ultrasonido). Este esfuerzo permitió caracterizar la riqueza, actividad y patrones de uso del espacio aéreo de los quirópteros presentes en el área de influencia del Proyecto.
Los resultados de dichas campañas permitieron identificar siete especies de quirópteros, todas nativas, con distintos hábitos de vuelo. En particular, se determinó que las especies de los géneros Myotis e Histiotus presentan vuelos de alta maniobrabilidad y uso preferente de estratos bajos, mientras que las especies de los géneros Tadarida y Lasiurus presentan vuelos rápidos y a mayor altura. Esta diferenciación permitió evaluar la superposición espacial entre la actividad de quirópteros y la zona de barrido de las aspas.
Adicionalmente, la información acústica obtenida fue modelada espacialmente mediante interpolación IDW, generando mapas de actividad de quirópteros que permitieron identificar sectores con mayor sensibilidad relativa dentro del área de influencia. Dichos análisis evidenciaron que la mayor actividad de quirópteros se concentra principalmente en ambientes de matorral, mientras que los aerogeneradores se emplazan mayoritariamente en ambientes de cultivo y plantación forestal, donde los niveles de actividad registrados fueron comparativamente menores, reduciendo la probabilidad de eventos de colisión y barotrauma.
Con base en estos antecedentes, el Titular evaluó el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por colisión–barotrauma de quirópteros con aerogeneradores, reconociendo expresamente que dichos eventos pueden ocurrir, pero estimando que su magnitud será acotada, debido a: (i) los niveles moderados de actividad registrados; (ii) la distribución espacial de dicha actividad respecto de los aerogeneradores; y (iii) la amplia distribución y estabilidad poblacional de las especies registradas a nivel regional y nacional. En consecuencia, el impacto fue calificado como Negativo No Significativo (Moderado).
Finalmente, y aun cuando el impacto fue calificado como no significativo, el Titular incorporó Compromisos Ambientales Voluntarios consistentes en un Plan de Monitoreo de Quirópteros, orientado a verificar en terreno los niveles reales de colisión y barotrauma durante la etapa de operación, permitiendo disponer de información oportuna para la toma de decisiones y la eventual adopción de medidas adicionales, en caso de ser necesario.
En síntesis, el Titular acredita el riesgo asociado a quirópteros no mediante la afirmación de una evitación total de los aerogeneradores, sino a través de una evaluación basada en campañas específicas, análisis espacial de la actividad, caracterización del comportamiento de las especies presentes y una valoración ambiental conforme a la metodología exigida por el SEIA, concluyendo fundadamente que el Proyecto no generará efectos significativos sobre este componente.

Observación:
Los impactos sobre hembras preñadas (murciélagos) pueden representar un alto riesgo para poblaciones locales, dadas las bajas tasas de reproducción (una o dos crías por año) y alta longevidad del grupo, por lo que es importante conocer la época de reproducción de la especie. ¿En qué época del año se reproduce los murciélagos? ¿Cómo el titular puede demostrar que su proyecto no provocará impactos sobre las hembras preñadas?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto de la época reproductiva, los antecedentes científicos indican que los quirópteros presentan, en general, una baja tasa reproductiva, con una cría anual, salvo excepciones como el género Lasiurus, que puede presentar partos de mellizos (Rasweiler, 1993). El período de apareamiento y reproducción se inicia, en términos generales, durante la primavera y puede extenderse hasta el verano, variando según la especie. En este sentido, se ha documentado reproducción entre junio y septiembre para Desmodus rotundus, y durante el período estival para especies como Lasiurus varius (Hutson et al., 2001; Galaz y Yáñez, 2006).

Con el objeto de caracterizar adecuadamente las poblaciones de quirópteros presentes en el área de influencia del Proyecto y capturar dicha variabilidad estacional, el Titular ejecutó cinco campañas de línea base, cubriendo primavera, verano, otoño e invierno, además de una campaña complementaria en primavera de 2023, incrementando los esfuerzos de muestreo mediante redes de neblina y estaciones de detección acústica. Estas campañas permitieron identificar la riqueza, actividad y patrones estacionales de los quirópteros presentes, sin registrarse capturas de ejemplares mediante redes y obteniéndose información representativa a través de monitoreo acústico.

Como resultado de estas campañas, se registraron siete especies de quirópteros nativos, ninguna de ellas clasificada en categorías de amenaza, identificándose tanto especies con hábitos migratorios como sedentarios, así como diferencias en patrones de vuelo y uso del espacio. Esta información permitió modelar la actividad estandarizada de quirópteros en el área de influencia, generando mapas de sensibilidad que identifican los sectores con mayor actividad, independientes de la altura de vuelo.

Sobre la base de dichos antecedentes, el Titular evaluó los impactos asociados a la pérdida de hábitat en fase de construcción y a la colisión/barotrauma en fase de operación, aplicando una metodología de evaluación reconocida y sistemática. Ambos impactos fueron calificados como Negativos No Significativos, considerando la magnitud, extensión, probabilidad, características del hábitat intervenido y el valor ambiental del componente fauna, así como los niveles de actividad registrados en el área del Proyecto.

Observación:
En cuanto a aspectos metodológicos el informe señala que “se realizaron 4 estaciones de muestreo en la campaña de primavera y 5 durante el otoño, invierno y verano, las cuales fueron realizadas durante la noche, entre las 00:00 y 04:00 am dado los hábitos de vida de este grupo (Iriarte, 2008)”. Esta metodología no consideró a especies de hábitos crepusculares como por ejemplo Tadarida brasiliensis, por lo que los resultados y conclusiones del informe están sesgados y presentan omisiones importantes sobre la comunidad faunística del sector. Se solicita al titular ampliar su EIA, considerando las especies de hábitos crepusculares como por ejemplo Tadarida brasiliensis.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Titular acoge la observación y señala que con la finalidad de profundizar su estudio y caracterizar adecuadamente aquellas especies con crepuscular ha desarrollado una nueva campaña de terreno en el marco de la elaboración de la Adenda (Anexo 4.13 de la Adenda). Esta campaña se desarrolló en la estación de primavera 2023 entre los días 05 y 08 de noviembre y el periodo del monitoreo se realizó entre las 20:35 y 6:25 hrs.
La metodología empleada para este estudio de quirópteros, se realizó una revisión bibliográfica enfocada en las posibles especies presentes en el área de influencia del proyecto. Además, se consultó el reglamento de clasificación de especies del Ministerio del Medio Ambiente y la Ley de Caza del Servicio Agrícola y Ganadero para establecer el estado de conservación de las diferentes especies.
Se identificaron, en gabinete, los puntos a priori donde se realizarían los muestreos dentro del área de influencia. Para ello, se utilizó Google Earth como herramienta para identificar estructuras del paisaje que favorecen la presencia y uso del ambiente por murciélagos, tales como corredores y cortavientos, parches forestales a orillas de praderas, lagunas y tranques, zonas húmedas y pajonales, construcciones, minas abandonadas y cuevas.

De acuerdo con la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelos, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres" (SEA 2015), se utilizaron metodologías específicas para el estudio de quirópteros, que incluyen el uso de redes de neblina y la detección de pulsos de ecolocalización. Las redes de neblina, hechas de monofilamento con cuadros pequeños (14 mm), son especiales para capturar murciélagos insectívoros y se disponen de manera que intercepten el vuelo de estos. La detección de pulsos de ecolocalización consiste en la grabación continua de ultrasonidos emitidos por los murciélagos durante la noche, los cuales son específicos de cada especie. Se seleccionaron 4 puntos para las redes de neblina y 14 puntos para la detección de pulsos dentro del área de influencia del proyecto.

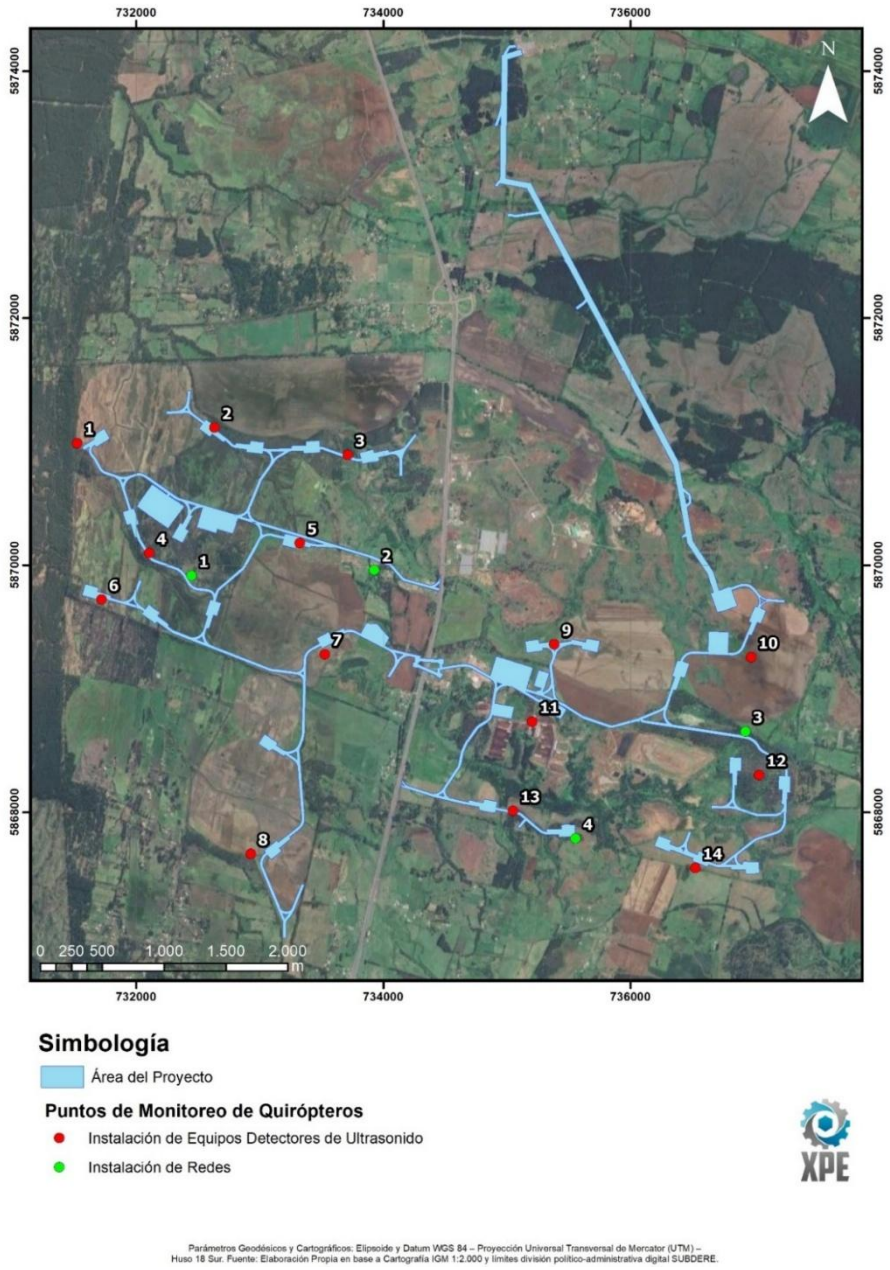
Las grabaciones obtenidas se descargaron y revisaron una a una para identificar registros de quirópteros, utilizando el software Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics). Luego, se analizaron con el software Avisoft SAS Lab Pro (Avisoft Bioacoustics), que mide la frecuencia y duración de cada pulso, permitiendo asignar una especie según la bibliografía existente (Ossa 2010; Acosta & Simonetti 1999; Ossa et al. 2010, 2019; Rodríguez-San Pedro & Simonetti 2014; Ossa & Pedro 2015; Rodriguez-San Pedro et al. 2016; Díaz et al. 2019).

En el área de influencia del proyecto, se instalaron redes de neblina en cuatro puntos, usando una red de dosel de 12 m de largo por 7,5 m de altura, y redes adicionales de 12, 9, 6 y 3 m de largo por 2,5 m de alto, según el área de trabajo. Las redes permanecieron abiertas durante 4 horas desde la puesta de sol (20:35 h) y se revisaron cada 15 minutos. Los individuos capturados fueron identificados a nivel de especie, sexados y se revisó su estado sanitario, reproductivo y etario.

Los equipos detectores de ultrasonido se dispusieron para abarcar homogéneamente el área del proyecto. Estos equipos permanecieron durante una noche completa en cada uno de los catorce puntos, con un micrófono ultrasónico (SMM-U2, Wildlife Acoustics Inc.) ubicado a dos metros de altura. Las grabaciones se realizaron desde la puesta de sol (20:35 h) hasta el amanecer (06:25 h), abarcando 10,1 horas de monitoreo por noche.

En la figura a continuación se presentan los puntos de muestreo distribuidos en el área del proyecto.

Figura. Puntos de monitoreos de quirópteros



Fuente: Anexo 4.13 de la Adenda

En cuanto a los resultados del monitoreo en primavera de 2023, mediante la clasificación visual y siguiendo las características de las llamadas de ecolocación descritas en la bibliografía (Ossa 2010; Ossa et al. 2010a, b; Rodríguez-San Pedro & Simonetti 2013b; Ossa & Díaz 2014), se determinó la presencia de seis sonotipos diferentes, identificados hasta el nivel de especie. Estas especies se muestran en la siguiente tabla según punto de monitoreo:

Tabla. Puntos de monitoreo primavera 2023

Puntos de monitoreo primavera 2023																
Especies	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**Total**	**%**

T. brasiliensis	19	13	2	2	33	39	11	44	32	0	11	0	16	0	**222**	**43,70**
M. chiloensis	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	**4**	**0,79**
H. magellanicus	19	0	7	1	28	6	0	6	1	0	5	1	7	0	**81**	**15,94**
H. montanus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**	**0,20**
L. varius	3	1	0	0	24	1	1	36	0	0	2	0	3	0	**71**	**13,98**
L. villosissimus	74	3	7	5	9	17	12	2	0	0	0	0	0	0	**129**	**25,39**
TOTAL	**115**	**17**	**18**	**8**	**94**	**63**	**24**	**89**	**33**	**0**	**18**	**1**	**28**	**0**	**508**	**100**

Fuente: Anexo 4.13 de la Adenda

De la tabla anterior, se observa que, durante el monitoreo en el área del Proyecto, la mayor cantidad de registros perteneció a las especies T. brasiliensis (43,7%), y L. cinereus (25,3%), ambas, especies migratorias. Tadarida brasiliensis es una especie habitual en áreas urbanas y bordes de bosque y cultivos (Ossa et al. 2010a; Ossa & Rodríguez-San Pedro 2015). Los registros para esta especie se concentraron en los puntos 8, 6, 5 y 9 que corresponden a áreas de borde de cultivo (8, 6 y 5) y matorral bajo (9).

En virtud de lo anterior, el titular señala que, a través de esta nueva campaña de terreno, se incrementó significativamente el esfuerzo de muestreo para el componente de quirópteros. Durante la temporada de primavera se realizaron observaciones y capturas, lo que fue fundamental para el registro y monitoreo de diversas especies de murciélagos, como Tadarida brasiliensis, Lasiurus villosissimus, y Histiotus magellanicus, entre otras.

Este aumento en el esfuerzo de muestreo permitió obtener una mayor cantidad de datos y una comprensión más precisa de la biodiversidad de quirópteros en la región. Durante estas campañas, se emplearon metodologías especializadas, como redes de neblina y detectores de ultrasonido, lo que garantizó una cobertura adecuada y la captura efectiva de las diferentes especies presentes. Esta combinación de técnicas intensivas y específicas fue crucial para el éxito del monitoreo y el registro detallado de la fauna de quirópteros en el área de influencia del proyecto. Contando con los antecedentes necesarios para realizar una adecuada evaluación de impactos, concluyendo que no se prevén impactos significativos sobre quirópteros producto de los riesgos de colisión y electrocución.

Considerando estos nuevos antecedentes, en el marco de la Adenda, el Titular ha actualizado la evaluación de impactos ambientales de su proyecto (**Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**), en particular para la avifauna se evaluaron los siguientes impactos como no significativos:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	**OP-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Cabe señalar que pese a la no significancia de los impactos, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a un Plan de Monitoreo de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.

Observación:
Se solicita al titular fortalecer la evaluación del impacto y su significancia, en relación al impacto por colisión y barotrauma de aves y quirópteros, para lo cual se debe mejorar la línea de base de aves y murciélagos, detallando escenarios distintos de acuerdo a cada uno de los distintos ambientes que rodean los grupos de aerogeneradores y diferenciar, claramente, los riesgos de colisión de acuerdo a la riqueza y abundancia de especies registradas en distintos puntos de observación, tipos de vegetación, rutas de vuelo, sitios probables de anidación, polos de atracción de y hábitat de relevancia, entre otros.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto de lo observado y conforme a los antecedentes del proceso de evaluación ambiental, cabe señalar que el Titular ha abordado dicha solicitud mediante un levantamiento específico, estacional y espacialmente representativo del componente quirópteros, orientado a evaluar de manera diferenciada la probabilidad y magnitud del impacto por colisión y barotrauma.
Para ello, se ejecutaron cinco campañas de muestreo estacionales entre los años 2021 y 2023, complementadas con una campaña adicional en primavera de 2023, incorporando métodos directos (redes de neblina) e indirectos (detección acústica mediante ultrasonido). Este esfuerzo permitió caracterizar la riqueza, actividad y patrones de uso del espacio aéreo de los quirópteros presentes en el área de influencia del Proyecto.
Los resultados de dichas campañas permitieron identificar siete especies de quirópteros, todas nativas, con distintos hábitos de vuelo. En particular, se determinó que las especies de los géneros Myotis e Histiotus presentan vuelos de alta maniobrabilidad y uso preferente de estratos bajos, mientras que las especies de los géneros Tadarida y Lasiurus presentan vuelos rápidos y a mayor altura. Esta diferenciación permitió evaluar la superposición espacial entre la actividad de quirópteros y la zona de barrido de las aspas.
Adicionalmente, la información acústica obtenida fue modelada espacialmente mediante interpolación IDW, generando mapas de actividad de quirópteros que permitieron identificar sectores con mayor sensibilidad relativa dentro del área de influencia. Dichos análisis evidenciaron que la mayor actividad de quirópteros se concentra principalmente en ambientes de matorral, mientras que los aerogeneradores se emplazan mayoritariamente en ambientes de cultivo y plantación forestal, donde los niveles de actividad registrados fueron comparativamente menores, reduciendo la probabilidad de eventos de colisión y barotrauma.
Con base en estos antecedentes, el Titular evaluó el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por colisión–barotrauma de quirópteros con aerogeneradores, reconociendo expresamente que dichos eventos pueden ocurrir, pero estimando que su magnitud será acotada, debido a: (i) los niveles moderados de actividad registrados; (ii) la distribución espacial de dicha actividad respecto de los aerogeneradores; y (iii) la amplia distribución y estabilidad poblacional de las especies registradas a nivel regional y nacional. En consecuencia, el impacto fue calificado como Negativo No Significativo (Moderado).
Finalmente, y aun cuando el impacto fue calificado como no significativo, el Titular incorporó Compromisos Ambientales Voluntarios consistentes en un Plan de Monitoreo de Quirópteros, orientado a verificar en terreno los niveles reales de colisión y barotrauma durante la etapa de operación, permitiendo disponer de información oportuna para la toma de decisiones y la eventual adopción de medidas adicionales, en caso de ser necesario.
En síntesis, el Titular acredita el riesgo asociado a quirópteros no mediante la afirmación de una evitación total de los aerogeneradores, sino a través de una evaluación basada en campañas específicas, análisis espacial de la actividad, caracterización del comportamiento de las especies presentes y una valoración ambiental conforme a la metodología exigida por el SEIA, concluyendo fundadamente que el Proyecto no generará efectos significativos sobre este componente.

Observación:
Las abejas forman parte de la biodiversidad de la que todos dependemos para sobrevivir; proporcionan alimentos de alta calidad como la miel, jalea real, polen y otros productos como la cera de abeja, el propóleo y el veneno de abeja. La apicultura también es una importante fuente de ingresos para muchos medios de vida rurales. Según la IPBES, la abeja occidental es el polinizador más extendido a nivel mundial. Los polinizadores contribuyen, directamente, a la seguridad alimentaria. Según los expertos en abejas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), un tercio de la producción mundial de alimentos depende de las abejas. Cuando los animales e insectos recogen el polen de las flores y lo esparcen, permiten que las plantas, incluidos muchos cultivos alimentarios, se reproduzcan. Dentro de las aves que polinitizan están, los roedores, los monos e incluso las personas, pero los polinizadores más comunes son los insectos, y entre ellos, las abejas. De acuerdo a investigaciones científicas, se determina que "bajo los campos electromagnéticos las abejas intensifican sus factores de estrés medidos por aumento de la enzima Ornitina de Descarboxilasa y la proteína Heat Shock, las cuales se manifiestan en estos estados; pero lo más decidor es que sufren recalentamiento de su organismo por las ondas radioeléctricas". "Existe un mineral llamado magnetita, que las abejas tienen en la zona del cerebro y en el espacio abdominal, y que cada vez que el insecto interactúa con un campo electromagnético aumenta la temperatura de este mineral. Por lo tanto, se empieza a recalentar su cuerpo. Por eso no aguanta el calor y se tiene que ir de ahí. La Facultad de Física de la Universidad de Biobío simuló las radiaciones electromagnéticas con un solenoide y se metió a abejas dentro de este campo y se sacaron, inmediatamente, para medir su actividad enzimática". Este experimento, "corroboró que se genera un estrés tan grande en estos insectos que incluso algunos cayeron muertos en las pruebas". En la Provincia de Bíobío, apicultores, ya están reconociendo impactos negativos de parques eólicos en abejas. Dicho esto ¿Cómo al titular descarta, con estudios científicos, que su proyecto no provocará ninguna afectación sobre las abejas, tan necesarias en la biodiversidad de plantas y fundamentales para la vida en el planeta?; esto porque las abejas tienen un papel trascendental para el equilibrio ecológico de todo el mundo: Las abejas no sólo tiene la función de polinizar, sino que también ayudan a la regulación de cadenas alimenticias naturales en todo el mundo.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La revisión de literatura científica acerca del efecto de parques eólicos en colmenas de abejas, indica que no existen reportes de carácter científico de efecto nocivo de aerogeneradores sobre colmenas de abejas y, por ende, en la actividad apícola. Además, experiencias empíricas en Chile, como el establecimiento de colonias de abejas en el parque eólico Lebu-Toro, demuestran que no hay efectos negativos de aerogeneradores respecto la producción y viabilidad de colmenas de abejas.
Según las autoridades sanitarias, hasta la fecha no se han reportado episodios de mortandad o afectación de colmenas de abejas por el establecimiento y puesta en marcha de parques eólicos en Chile.
Finalmente, trabajos realizados por el Dr. Dariusz Karwan de la Universidad Tecnológica de Pomerania Occidental en Szczecin, Polonia, quien estudió el comportamiento, rendimiento de miel, cera y propóleo, de diez familias de abejas melíferas (Apis mellifera carnica), ubicadas cerca de aerogeneradores y de otras diez familias a 11 km de aerogeneradores, demostraron que no existen efectos negativos en el comportamiento o salud de las colonias de abejas cercanas al parque eólico. Además, durante los dos años de investigación las colmenas ubicadas cerca del parque eólico produjeron una mayor cantidad de miel y propóleos, debido a las frías condiciones climáticas (Science in Poland, 2019).

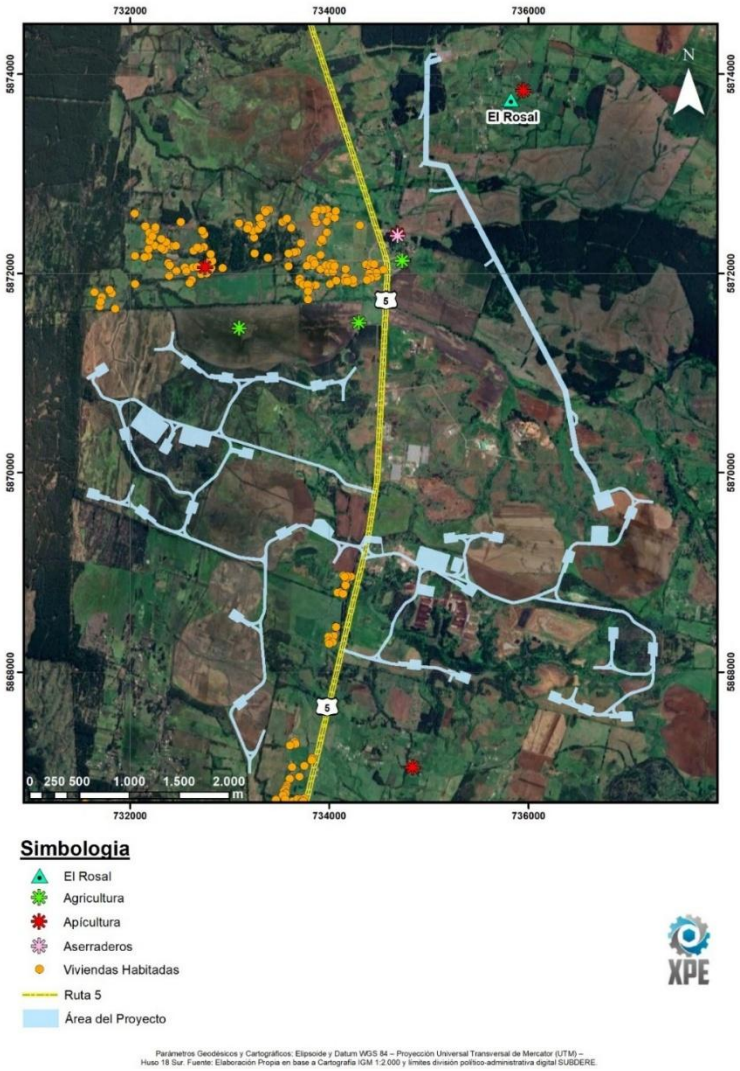
El proceso de evaluación ambiental desarrollado para el Proyecto consideró la identificación y caracterización de las actividades económicas relevantes presentes en el Área de Influencia del Medio Humano, de acuerdo con los criterios establecidos en el Reglamento del SEIA. En este marco, la apicultura fue identificada en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), señalándose que la actividad se orienta principalmente a la extracción de miel y se desarrolla de manera localizada.

Desde el punto de vista de la evaluación de impactos, la apicultura no fue considerada como un componente susceptible de afectación significativa, toda vez que no se identificaron mecanismos de impacto atribuibles a las obras y actividades del Proyecto que pudieran generar una alteración relevante sobre dicha actividad, en los términos establecidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300.

En particular, los antecedentes técnicos presentados indican que los aerogeneradores no generan efectos directos sobre las colmenas de abejas y que los campos electromagnéticos asociados a la línea de transmisión eléctrica del Proyecto presentan un área de influencia acotada a 29 metros a cada lado del eje de la línea. De acuerdo con la información levantada en terreno, el sector donde se desarrolla la actividad apícola se emplaza a una distancia aproximada de 740 metros respecto del eje de la línea de transmisión, encontrándose fuera del área de influencia de los campos electromagnéticos generados por el Proyecto.

En consecuencia, no se configura una afectación directa ni indirecta a la actividad apícola que haga procedente su evaluación como impacto ambiental significativo. Por lo anterior, la evaluación ambiental desarrollada se considera consistente con los criterios técnicos y normativos del SEIA y suficiente para descartar efectos relevantes sobre la apicultura presente en el área del Proyecto.

Figura. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



Fuente: Anexo 4.8 Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.

Observación:
Existen diversos estudios sobre los campos electromagnéticos en donde se demuestra que las abejas, insectos indispensables en los procesos de polinización de las plantas y que, actualmente, se encuentran en peligro crítico de extinción, se ven afectados, gravemente, por este fenómeno. Entre algunos estudios que se han realizado al respecto hay uno liderado por la Universidad de Talca, su instituto de Ciencias Biológicas en conjunto a la Universidad del Biobío y del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA) de La Serena. Dentro

de los efectos que tendrían los campos generados por líneas de alta tensión en las abejas, el estudio concluye "existe un mineral llamado magnetita, que las abejas tienen en la zona del cerebro y en el espacio abdominal, y que cada vez que el insecto interactúa con un campo electromagnético aumenta la temperatura de este mineral. Por lo tanto, se empieza a recalentar su cuerpo." En otro apartado se asegura que "el efecto de la enzima de estrés puede durar horas y puede ser que toda la colmena esté horas sin poder polinizar o la polinización será de menor calidad. Por ejemplo, las melíferas se desorientan, se pueden perder, se mueren y la calidad de la polinización, el rol funcional de la abeja, puede ser muy disminuida, con consecuencias negativas sobre la producción de alimentos" (Investigación demuestra efectos dañinos de líneas eléctricas en abejas y en polinización – U. Talca), son algunas de las consecuencias que se citan de dicho estudio, que no es el único. También hay otros que mencionan que las aves se orientan por señales electromagnéticas naturales de la tierra y que, al ser interrumpidas por señales artificiales, son desorientadas de su trayectoria. Se solicita actualizar los estudios que presenta en el EIA ¿Por qué el titular no ha informado a la población de los daños en la fauna que podrían ser provocados por los campos electromagnéticos? ¿Por qué no realizó su propio estudio, al respecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En cuanto a los Parques Eólicos, no se registran evidencias científicas relativas al impacto de los parques eólicos sobre insectos en general, ya que los estudios no han sido orientados a definir cómo los aerogeneradores afectan el uso del hábitat de insectos y, en consecuencia, de la abeja melífera.

Por lo tanto, y en relación al hábitat, para comenzar este análisis es necesario aclarar que las partes y obras del Proyecto, en particular aerogeneradores y subestación elevadora, se emplazarán, en terrenos dominados por cultivos y con la presencia de infraestructura que no es llamativa para este tipo de insectos, como es la presencia del relleno sanitario y un plantel de engorda de ganado.

Además, como se ha mencionado en respuestas anteriores, el Proyecto se desarrollará al interior de fundos privados, donde no se desarrolla apicultura.

Sin embargo, el efecto sobre abeja melífera se puede vincular a los campos magnéticos, los cuales son utilizados por este tipo de insectos para tareas como la orientación y la navegación hacia las fuentes de alimento y el regreso a las colmenas

En efecto, las líneas de alta tensión y los equipos eléctricos contribuyen a la generación de campos eléctricos y campos magnéticos, mayores en muchos órdenes de magnitud a aquellos que ocurren naturalmente. Estas fuentes de energía electromagnética pueden cambiar los campos eléctricos y magnéticos en el ambiente (Jackson et al., 2011)[22] y, por ende, tener un efecto en la orientación y comportamiento de diversos organismos. Bindokas et al., (1988)[23], realizaron un experimento en el que expusieron, por 1.400 horas, a abejas trabajadoras a campos eléctricos de 60 Hz con una conducción de 100 kV/m bajo condiciones libres de humedad, para estudiar el efecto sobre el comportamiento de la colonia. En las colmenas expuestas se observó interrupción en su actividad, incremento en la mortalidad y propolización anormal. Además, señalan que en condiciones de alta humedad ambiental los campos electromagnéticos podrían producir shock eléctrico en las abejas.

De acuerdo a lo anterior, las colonias de abejas mantenidas cerca de líneas de alta tensión, es decir, a distancias menores de 29 m, si podrían desarrollar un comportamiento anormal e irritabilidad (Eskov, 1982)[24], generalmente manifestado por una mayor agresividad y una tendencia inusual para enjambrar (Wallenstein, 1973; Carstensen, 1987)[25]. Además, un campo eléctrico alto provoca un consumo excesivo del alimento que conservan para el invierno (Morse y Hooper, 1985).

Otros estudios en líneas eléctricas de ± 400 kV, determinaron un escaso éxito de colmenas de abejas mantenidas bajo líneas eléctricas, lo que llevaron a una recomendación federal de precaución en los EE.UU. de no mantener

[22] Jackson, C. W., Hunt, E., Sharkh, S., & Newland, P. L. 2011. Static electric fields modify the locomotory behaviour of cockroaches. The Journal of experimental biology, 214(12): 2020-2026.

[23] Bindokas, V.P., Gauger, J.R., Greenberg, B. 1988. Exposure Scheme Separates Effects of ElectricShock and Electric Field for Honey Bees, Apis mellifera L. Bioelectromagnetics 9:275-284.

[24] Eskov, E. K. 1982. Ethological anomalies in bees and wasps resulting from the action of electric fields. Ecologyia. 6: 76–78.

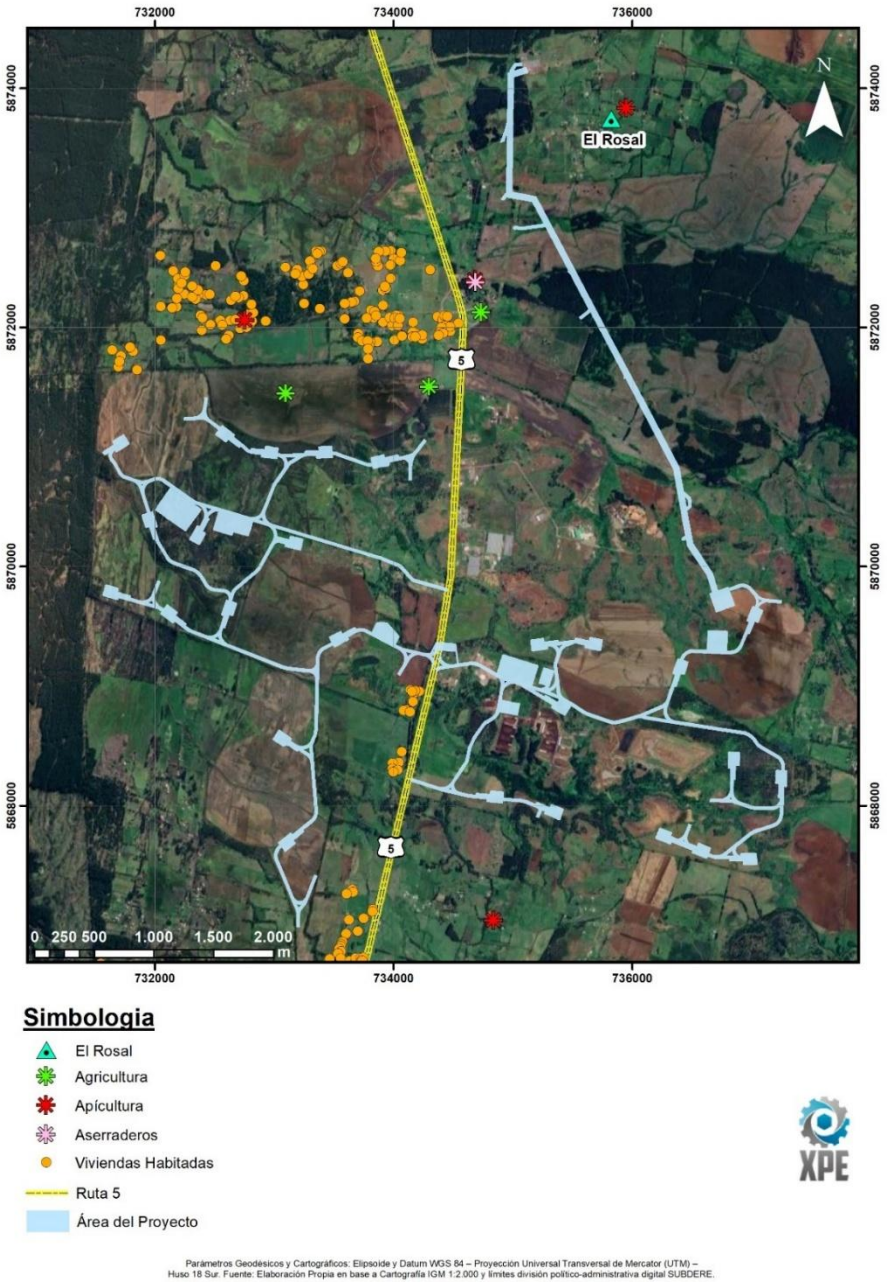
[25] Carstensen, E. L. 1987. Biological effects of transmission line fields. New York Edit. Elsevier

las colmenas debajo de ellas (Lee, 1989; Shepherd et al., 2018)[26]. Greenberg et al., (1981), reportaron daño en colmenas ubicadas a una distancia de 3,16 m o menos de una línea de transmisión de 765 kV, sin embargo, a distancias superiores de 29,2 m de la línea de transmisión las colmenas no se vieron afectadas. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una línea de transmisión de 220 kV.
Por lo tanto, de acuerdo a los trabajos revisados, los campos electromagnéticos generados por líneas de transmisión eléctrica en condiciones reales podrían afectar a las abejas, sólo si las colmenas se ubicaran directamente debajo de líneas de transmisión de 110 y 220 kV, o niveles de tensión mayores. Los efectos negativos en el comportamiento o la salud de las colmenas se agudizan, pudiendo llegar a un despoblamiento, si están a distancias menores de 29 m de éstas.
Según los resultados del estudio de CEM de la línea de transmisión (220 kV) del proyecto Parque Eólico El Rosal (ver Anexo 4.12 de laAdenda), se establece que el campo electromagnético se genera dentro de la faja de seguridad de la línea, en una distancia máxima de 16,805 m a cada lado del eje de la línea (33,6 metros) distancia a la que no se han registrado apiarios.
Para el caso particular de las abejas, los aerogeneradores no constituyen un riesgo directo sobre ellas. Varios elementos, principalmente biológicos, contribuyen a inducir esta teoría. Según McCallum et al., (2014)[27], los niveles CEM detectados en la base del aerogenerador bajo condiciones de 'viento fuerte' y 'viento bajo' son bajos (media = 0,9 mG; n = 11) y disminuyen rápidamente con la distancia, volviéndose indistinguibles dentro de los dos (2) metros de distancia de la base. Los campos magnéticos medidos por encima de un (1) metro de las líneas colectoras enterradas también son bajos (≤ 0,3 mG) concluyendo que ninguna de estas fuentes influye en los niveles de campo magnético del ambiente en un radio de 500 m de los aerogeneradores.

En efecto, de acuerdo a la información recopilada en terreno, disponible en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), en cuanto a la apicultura en la zona, ésta se centra principalmente en la extracción de miel. No se observa la producción de otros elementos asociados, como polen, productos cosméticos, propóleo, entre otros. En la siguiente Figura se grafica la ubicación de los sectores donde se realiza la actividad de apicultura en el AIMH, las que se encuentran a más de 29 metros de distancia de la LAT del Proyecto, por lo que se espera no se genere efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas.

[26] Shepherd, S., Lima, M. A. P., Oliveira, E. E., Sharkh, S. M., Jackson, C. W., & Newland, P. L. 2018. Extremely low frequency electromagnetic fields impair the cognitive and motor abilities of honey bees. Scientific reports, 8(1), 1-9.
[27] McCallum, L.C., Whitfield Aslund, M.L., Knopper, L.D. et al. Measuring electromagnetic fields (EMF) around wind turbines in Canada: is there a human health concern?. Environ Health 13, 9 (2014). https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-9

Figura. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



Fuente: Anexo 4.8 Adenda I.

Observación:
Es importante destacar que la tala del bosque nativo también afecta a las abejas; ya que, son una fuente de alimentación para ellas. Dado que el área de influencia corresponde a suelos rurales donde la práctica de la apicultura es común, se hace necesario tener un catastro de los apicultores que trabajan en torno a la producción de miel y derivados ¿Por qué el titular no realiza una campaña informativa de las afectaciones que su proyecto tendrá sobre las abejas? ¿Por qué no se evalúa la necesidad de trasladar los panales y colmenas a lugares más seguros y contemplar un plan de compensación por estas afectaciones a los apicultores?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto de lo observado y conforme a los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, cabe señalar que, en el caso de los parques eólicos, no existen evidencias científicas concluyentes que acrediten impactos directos de los aerogeneradores sobre las abejas ni sobre el uso de su hábitat, dado que los estudios disponibles no han demostrado una relación causal entre este tipo de infraestructura y alteraciones en la salud o productividad de la abeja melífera.

En relación con el emplazamiento del Proyecto, las principales obras —aerogeneradores y subestación elevadora— se localizarán en terrenos dominados por cultivos agrícolas y presencia de infraestructura preexistente, tales como un relleno sanitario y un plantel de engorda de ganado, los cuales no constituyen ambientes particularmente atractivos para la actividad apícola. Adicionalmente, el Proyecto se desarrollará al interior de fundos privados donde no se registra el desarrollo de apicultura, según los antecedentes levantados en la línea base.

No obstante lo anterior, la literatura científica indica que los campos eléctricos y magnéticos pueden influir en el comportamiento de las abejas, particularmente en procesos de orientación y navegación. En este contexto, diversos estudios han señalado que los efectos adversos en colmenas se asocian a exposiciones directas y prolongadas a campos electromagnéticos de alta intensidad, especialmente cuando las colmenas se ubican directamente bajo líneas de transmisión eléctrica de alta tensión o a distancias menores a 29 metros de éstas.

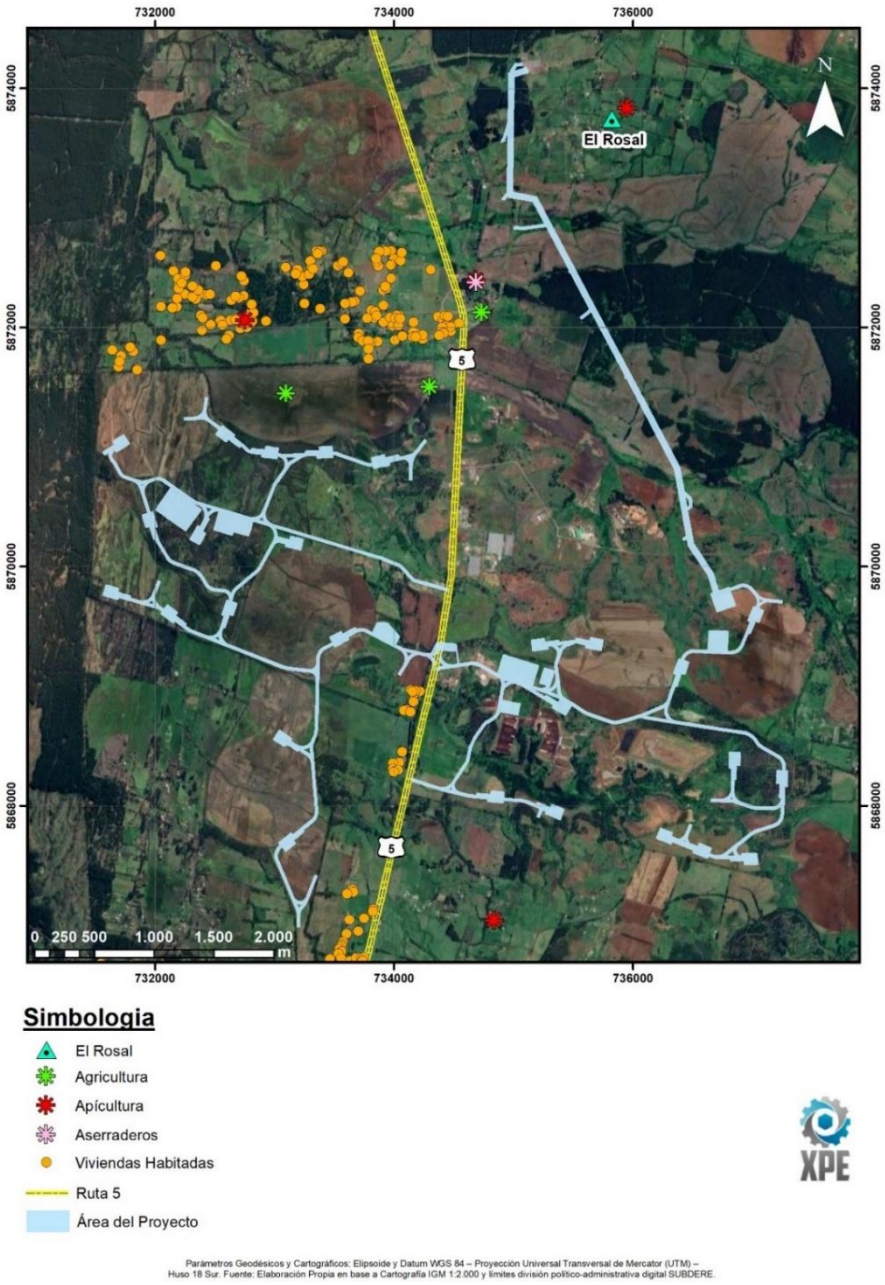
En particular, investigaciones desarrolladas bajo condiciones experimentales y reales (Bindokas et al., 1988; Eskov, 1982; Greenberg et al., 1981; Lipinski, 2006, entre otros) concluyen que los efectos negativos sobre el comportamiento, la salud y la productividad de las colmenas se restringen a distancias muy próximas a líneas de transmisión de 110 kV, 220 kV o superiores, no registrándose afectaciones a distancias mayores.

En el caso del Proyecto, de acuerdo con el Estudio de Campos Electromagnéticos (CEM) de la línea de transmisión de 220 kV (Anexo 4.12 de la Adenda), se establece que el campo electromagnético se genera al interior de la faja de seguridad de la línea, con una distancia máxima de 16,805 metros a cada lado del eje (33,6 metros totales). Conforme a la información levantada en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), no se registran apiarios dentro de dicha área de influencia, encontrándose los sectores donde se desarrolla la actividad apícola a distancias superiores a 29 metros de la línea de transmisión.

Respecto de los aerogeneradores, la evidencia disponible indica que no constituyen un riesgo directo para las abejas, ya que los niveles de campos electromagnéticos generados en su base y en las líneas colectoras enterradas son bajos y decrecen rápidamente con la distancia, volviéndose indistinguibles a pocos metros de la fuente (McCallum et al., 2014). En consecuencia, estas instalaciones no influyen en los niveles de campo magnético ambiental en radios relevantes para la actividad apícola.

Adicionalmente, estudios desarrollados en Chile por profesionales de la Universidad de Concepción, mediante estaciones de monitoreo apícola ubicadas a distintas distancias de líneas de transmisión de 220 kV (0, 600 y 5.000 metros), concluyen que no se registran diferencias significativas en el desarrollo, productividad ni sanidad de las colmenas, atribuyéndose las variaciones observadas a ciclos estacionales propios de la dinámica biológica de las abejas.

Figura. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



Fuente: Anexo 4.8 Adenda I.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto

en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Observación:
Debido a que, sin considerar medidas de control que serán parte del diseño del proyecto, se presentaría una superación del nivel de ruido máximo permisible durante la fase de construcción sobre salud de la población y de los umbrales de afectación conductual para fauna, se solicita al titular incluir dentro del plan de seguimiento un monitoreo de ruido que dé cuenta de la efectividad de las medidas de control de ruido propuestas para dar cumplimiento a la norma y a los umbrales de referencia para fauna.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para el análisis del impacto asociado a ruido en fauna, se procedió a realizar una caracterización, como parte del estudio de ruido, en el cual se estimaron los niveles de inmisión de ruido en hábitats de fauna nativa y la potencial afectación sobre la misma durante la vida útil del Proyecto.

Después de realizarse las campañas de terreno de caracterización de la fauna del Proyecto se determinó la existencia de ambientes relevantes según lo indicado en el documento Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa (SEA, 2022). En base a lo anterior, se consideran los posibles efectos o impactos sobre la fauna, como resultado del incremento temporal en los niveles de ruido de fondo en el área de influencia durante la fase de construcción y operación del mismo.

En relación a lo consultado, si bien sólo se encontraron ambientes de relevancia (como sitios de reproducción, madrigueras o similares) para anfibios dentro AI del Proyecto, de acuerdo al Anexo 4.15.2 de la Adenda, que presenta los resultados de ruido sobre fauna, se aprecia que, en la fase de operación del Proyecto, la LAT y caminos no generan niveles de presión sonora que genere afectaciones sobre la fauna en general.

N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente es una norma primaria de emisión de ruido, cuyo propósito es resguardar la salud y el bienestar de las personas frente a la exposición a fuentes de ruido ambiental. En este contexto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha demostrado el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en dicha norma, tanto en horario diurno como nocturno, conforme a los resultados del Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) y su correspondiente Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional).

Respecto a la evaluación de las emisiones de ruido que podrían generarse durante la fase de operación del proyecto, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones, actualizado en el Anexo 4.3. de la Adenda Complementaria. Este estudio se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). En base a esta clasificación, se aplicaron los límites máximos permisibles de ruido, es decir, el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, eligiendo siempre el criterio más restrictivo.

Para proyectar el ruido durante la operación del parque, se utilizó la metodología del Método Nórdico NORD 2000. Este método permite representar con precisión la propagación del ruido de los aerogeneradores en condiciones atmosféricas complejas.

De este modo, el modelo consideró la velocidad efectiva del sonido (que combina la velocidad del sonido en el aire con la velocidad del viento), lo cual permite simular la dispersión del sonido en diversas condiciones atmosféricas, incluyendo factores como las turbulencias y las características del terreno.

Además, para estimar el nivel de ruido en los receptores sensibles, se ajustó la potencia acústica del fabricante utilizado como referencia, manteniendo un nivel máximo de 112.7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

Los resultados del estudio dan cuenta que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

Del mismo modo, se encuentra alineada con el "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales*" (SEA, 2023), que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

El proyecto utiliza configuraciones de operación (Sound Reduction Modes o SRM) que permiten modular la potencia de los aerogeneradores para reducir sus emisiones sonoras según las condiciones de viento, su dirección y el horario normativo (diurno o nocturno).

De esta manera, el sistema de control ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador. Aunque esto implica que se produzca menos energía, se logra emitir un menor nivel de presión sonora específico (expresado en dB(A)), asegurando el cumplimiento de la norma en todos los receptores.

La gestión es integral a nivel de parque, las configuraciones se definen considerando la contribución acústica conjunta de múltiples aerogeneradores sobre los receptores más sensibles. Así, el sistema puede aplicar reducciones selectivas o incluso apagados puntuales cuando sea necesario para cumplir con los límites, priorizando siempre la máxima producción compatible con la normativa vigente.

Además, este sistema registra en tiempo real (generando trazabilidad digital) la velocidad y dirección del viento, el estado operativo y los modos SRM aplicados, permitiendo ajustes dinámicos ante cualquier cambio ambiental u operativo.

el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. No obstante para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado".

El titular indicó que estos monitoreos que son parte de las medidas de gestión internas para cumplir con la normativa y serían reportados a la autoridad en forma complementaria a restringir los modos en los que cada aerogenerador podrá operar, ajustándose a las condiciones que generen el máximo ruido a emitir por parte de cada aerogenerador, esto se lograría, como se indicó arriba, a través de la configuración de diferentes modos operacionales o Modos de Reducción Sonora (SRM).

No obstante, de acuerdo al pronunciamiento del Seremi de Salud de la Región del Biobío, por medio de su oficio N° CP N°27436 del 18 de diciembre de 20225, se da cuenta de lo siguiente: Respecto al D.S. N°38/2011 del MMA, *El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que:*

- *La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva.*
- *En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional.*
- *Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas.*

Por lo tanto, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Con todo, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío recomienda rechazar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Parque Eólico el Rosal."

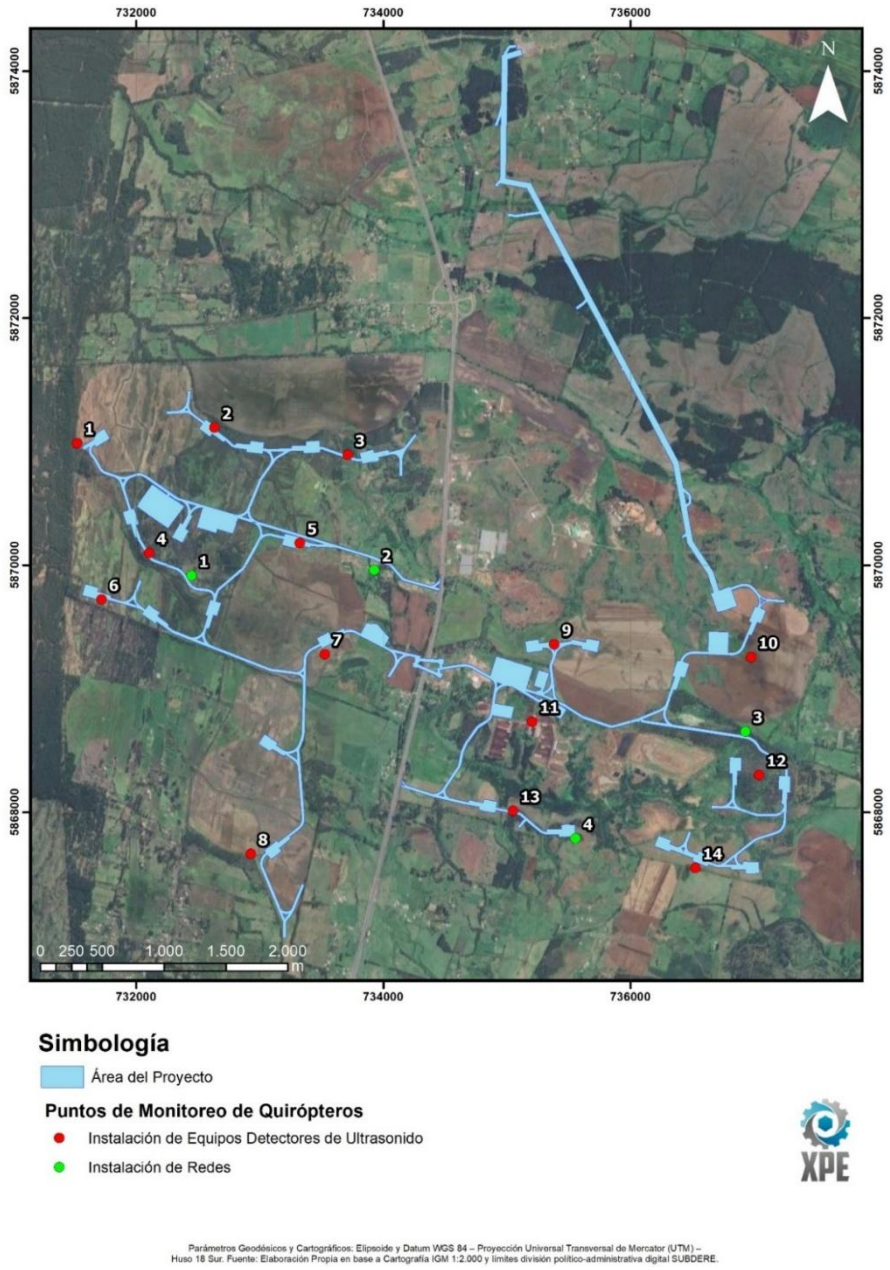
Observación:
En el informe de fauna se señala respecto a murciélagos: "6 especies, todas nativas y en categoría de conservación; Murciélago cola de ratón (Tadarida brasiliensis), Murciélago rojo (Lasiurus varius), Murciélago oreja de ratón del sur (Myotis chiloensis), Murciélago orejudo menor (Histiotus montanus), Murciélago orejudo mayor (Histiotus macrotus) categorizados como Preocupación Menor (LC) y Murciélago ceniciento (Lasiurus cinereus) categorizado como Datos Insuficientes (DD)". Este tipo de fauna en uno de los principales afectados por la presencia de aerogeneradores. Al respecto, la evaluación de la altura de vuelo de murciélagos fue realizada, cualitativamente, mediante un observador, no utilizando instrumental adecuado o técnicas como radio collar para la evaluación del movimiento de las especies. Es importante que el titular reevalúe estas especies utilizando instrumental adecuado o técnicas como radio collar para la evaluación del movimiento de las especies.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo a lo consultado, el Titular del proyecto con la finalidad de profundizar su estudio y caracterizar adecuadamente aquellas especies con crepuscular ha desarrollado una nueva campaña de terreno en el marco de la elaboración de la Adenda (Anexo 4.13 de la Adenda). Esta campaña se desarrolló en la estación de primavera 2023 entre los días 05 y 08 de noviembre y el periodo del monitoreo se realizó entre las 20:35 y 6:25 hrs.
La metodología empleada para este estudio de quirópteros, se realizó una revisión bibliográfica enfocada en las posibles especies presentes en el área de influencia del proyecto. Además, se consultó el reglamento de clasificación de especies del Ministerio del Medio Ambiente y la Ley de Caza del Servicio Agrícola y Ganadero para establecer el estado de conservación de las diferentes especies.
Se identificaron, en gabinete, los puntos a priori donde se realizarían los muestreos dentro del área de influencia. Para ello, se utilizó Google Earth como herramienta para identificar estructuras del paisaje que favorecen la

presencia y uso del ambiente por murciélagos, tales como corredores y cortavientos, parches forestales a orillas de praderas, lagunas y tranques, zonas húmedas y pajonales, construcciones, minas abandonadas y cuevas.
De acuerdo con la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelos, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres" (SEA 2015), se utilizaron metodologías específicas para el estudio de quirópteros, que incluyen el uso de redes de neblina y la detección de pulsos de ecolocalización. Las redes de neblina, hechas de monofilamento con cuadros pequeños (14 mm), son especiales para capturar murciélagos insectívoros y se disponen de manera que intercepten el vuelo de estos. La detección de pulsos de ecolocalización consiste en la grabación continua de ultrasonidos emitidos por los murciélagos durante la noche, los cuales son específicos de cada especie. Se seleccionaron 4 puntos para las redes de neblina y 14 puntos para la detección de pulsos dentro del área de influencia del proyecto.
Las grabaciones obtenidas se descargaron y revisaron una a una para identificar registros de quirópteros, utilizando el software Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics). Luego, se analizaron con el software Avisoft SAS Lab Pro (Avisoft Bioacoustics), que mide la frecuencia y duración de cada pulso, permitiendo asignar una especie según la bibliografía existente (Ossa 2010; Acosta & Simonetti 1999; Ossa et al. 2010, 2019; Rodríguez-San Pedro & Simonetti 2014; Ossa & Pedro 2015; Rodriguez-San Pedro et al. 2016; Díaz et al. 2019).
En el área de influencia del proyecto, se instalaron redes de neblina en cuatro puntos, usando una red de dosel de 12 m de largo por 7,5 m de altura, y redes adicionales de 12, 9, 6 y 3 m de largo por 2,5 m de alto, según el área de trabajo. Las redes permanecieron abiertas durante 4 horas desde la puesta de sol (20:35 h) y se revisaron cada 15 minutos. Los individuos capturados fueron identificados a nivel de especie, sexados y se revisó su estado sanitario, reproductivo y etario.
Los equipos detectores de ultrasonido se dispusieron para abarcar homogéneamente el área del proyecto. Estos equipos permanecieron durante una noche completa en cada uno de los catorce puntos, con un micrófono ultrasónico (SMM-U2, Wildlife Acoustics Inc.) ubicado a dos metros de altura. Las grabaciones se realizaron desde la puesta de sol (20:35 h) hasta el amanecer (06:25 h), abarcando 10,1 horas de monitoreo por noche.

En la figura a continuación se presentan los puntos de muestreo distribuidos en el área del proyecto.

Figura. Puntos de monitoreos de quirópteros



Fuente: Anexo 4.13 de la Adenda

En cuanto a los resultados del monitoreo en primavera de 2023, mediante la clasificación visual y siguiendo las características de las llamadas de ecolocación descritas en la bibliografía (Ossa 2010; Ossa et al. 2010a, b; Rodríguez-San Pedro & Simonetti 2013b; Ossa & Díaz 2014), se determinó la presencia de seis sonotipos diferentes, identificados hasta el nivel de especie. Estas especies se muestran en la siguiente tabla según punto de monitoreo:

Tabla. Puntos de monitoreo primavera 2023

Puntos de monitoreo primavera 2023																
Especies	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**Total**	**%**

T. brasiliensis	19	13	2	2	33	39	11	44	32	0	11	0	16	0	**222**	**43,70**
M. chiloensis	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	**4**	**0,79**
H. magellanicus	19	0	7	1	28	6	0	6	1	0	5	1	7	0	**81**	**15,94**
H. montanus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**	**0,20**
L. varius	3	1	0	0	24	1	1	36	0	0	2	0	3	0	**71**	**13,98**
L. villosissimus	74	3	7	5	9	17	12	2	0	0	0	0	0	0	**129**	**25,39**
TOTAL	**115**	**17**	**18**	**8**	**94**	**63**	**24**	**89**	**33**	**0**	**18**	**1**	**28**	**0**	**508**	**100**

Fuente: Anexo 4.13 de la Adenda

De la tabla anterior, se observa que, durante el monitoreo en el área del Proyecto, la mayor cantidad de registros perteneció a las especies T. brasiliensis (43,7%), y L. cinereus (25,3%), ambas, especies migratorias. Tadarida brasiliensis es una especie habitual en áreas urbanas y bordes de bosque y cultivos (Ossa et al. 2010a; Ossa & Rodríguez-San Pedro 2015). Los registros para esta especie se concentraron en los puntos 8, 6, 5 y 9 que corresponden a áreas de borde de cultivo (8, 6 y 5) y matorral bajo (9).

En virtud de lo anterior, el titular señala que, a través de esta nueva campaña de terreno, se incrementó significativamente el esfuerzo de muestreo para el componente de quirópteros. Durante la temporada de primavera se realizaron observaciones y capturas, lo que fue fundamental para el registro y monitoreo de diversas especies de murciélagos, como Tadarida brasiliensis, Lasiurus villosissimus, y Histiotus magellanicus, entre otras.

Este aumento en el esfuerzo de muestreo permitió obtener una mayor cantidad de datos y una comprensión más precisa de la biodiversidad de quirópteros en la región. Durante estas campañas, se emplearon metodologías especializadas, como redes de neblina y detectores de ultrasonido, lo que garantizó una cobertura adecuada y la captura efectiva de las diferentes especies presentes. Esta combinación de técnicas intensivas y específicas fue crucial para el éxito del monitoreo y el registro detallado de la fauna de quirópteros en el área de influencia del proyecto. Contando con los antecedentes necesarios para realizar una adecuada evaluación de impactos, concluyendo que no se prevén impactos significativos sobre quirópteros producto de los riesgos de colisión y electrocución.

Considerando estos nuevos antecedentes, en el marco de la Adenda, el Titular ha actualizado la evaluación de impactos ambientales de su proyecto (**Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**), en particular para la avifauna se evaluaron los siguientes impactos como no significativos:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	**OP-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Cabe señalar que pese a la no significancia de los impactos, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a un Plan de Monitoreo de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.

Observación:
En el informe se indica: "5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo (36,7%), Matorral (11,7%), Plantación (25%), Pradera (10%) y Bosque (16,6%)". En este aspecto en el AI, se encuentran presentes lagunas de carácter estacional y humedales los cuales no fueron evaluados en la línea de base. Estos sitios poseen una alta diversidad florística y faunística y además, son ecosistemas importantes para el control de riesgos hidrológicos como inundaciones y anegamientos. En el estudio se mencionan especies de aves típicas de pradera (e.g. Vanellus chilensis, Leistes loyca); pero no se mencionan especies de aves (salvo cuervo del pantano) y mamíferos (Coipo) presentes en humedales algunos de ellos en categorías de conservación. ¿No sería más conveniente que el titular rectifique su EIA incluyendo lo omitido e indicado en este punto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto de lo observado, y conforme a los antecedentes presentados en el Estudio de Impacto Ambiental y sus Adendas, se señala que la **línea de base de fauna terrestre** fue desarrollada de acuerdo con una metodología que consideró, en primer término, la identificación de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto, según se detalla en el Anexo 3.11 del EIA, Apéndice A11-1. Este análisis permitió definir el diseño de muestreo, el esfuerzo asociado y la estacionalidad de las campañas de terreno.
Para ello, el Titular realizó una revisión bibliográfica exhaustiva, considerando literatura especializada de fauna silvestre de Chile, con énfasis en registros para la Región del Biobío, así como antecedentes provenientes de proyectos energéticos evaluados ambientalmente en un radio de hasta 3 km del área del Proyecto, con resolución de calificación ambiental aprobada o en evaluación desde el año 2018. En base a dicho análisis, se determinó un total de 107 especies potenciales de vertebrados terrestres, de las cuales 5 especies son de anfibios, 7 especies reptiles, 80 especies aves y 15 especies de mamíferos.

El levantamiento de información en terreno se ejecutó conforme a los lineamientos metodológicos establecidos por el Servicio Agrícola y Ganadero y el Servicio de Evaluación Ambiental, considerando los documentos técnicos vigentes para la caracterización de fauna terrestre, así como las guías específicas para proyectos eólicos y líneas de transmisión. En este contexto, se realizaron cinco campañas estacionales de muestreo para la línea de base de fauna terrestre, distribuidas entre los años 2021 y 2023, incorporando variables de estacionalidad y variación interanual.
De manera complementaria, y con el objeto de robustecer los antecedentes disponibles, durante la primavera de 2023 y 2024 se efectuaron estudios específicos de caracterización de cuerpos de agua y poblaciones de anfibios, así como campañas adicionales de avifauna y quirópteros, cuyos resultados se encuentran contenidos en los anexos respectivos de la Adenda y Adenda Complementaria.
En base a los resultados de estas campañas, en el Área de Influencia del Proyecto se registraron 107 especies de fauna terrestre, lo que corresponde al 93,5% del total de especies potenciales identificadas. En particular, para el componente avifauna se registraron 80 especies, de las cuales 71 son nativas, 6 endémicas y 3 introducidas, identificándose únicamente una especie asociada a ambientes palustres en categoría de conservación Casi Amenazada, correspondiente al Cuervo de pantano (*Plegadis chihi*).
Respecto de esta especie, se señala que presenta una amplia distribución a nivel nacional y sudamericano, con poblaciones globales en aumento según BirdLife International (2016), estimándose que el Proyecto no generará efectos significativos sobre sus poblaciones, considerando además el carácter marginal de sus registros en el Área de Influencia.

En relación con la observación referida a la existencia de humedales y lagunas estacionales, se indica que el Proyecto actualizó la línea de base de hidrología en el Anexo 4.4 de la Adenda Complementaria, incorporando campañas de terreno realizadas en los años 2022 y 2024, análisis SIG a partir de un modelo digital de terreno, revisión de cartografía oficial y verificación en terreno de cauces naturales y artificiales.
Asimismo, se utilizó información oficial proveniente de la Infraestructura de Datos Geoespaciales del Ministerio de Bienes Nacionales y del Inventario de Humedales del Ministerio del Medio Ambiente, constatándose que en el Área del Proyecto no existen humedales declarados bajo la Ley N°21.202. Los cuerpos de agua identificados corresponden mayoritariamente a cauces artificiales asociados a canales de riego.
En el marco de las obras que requieren intervención de cauces, asociadas al PAS 156, se realizó una caracterización específica de la vegetación circundante en los 19 puntos de cruce, constatándose que la mayoría de estos se encuentran insertos en formaciones vegetacionales con alto grado de intervención antrópica, tales como cultivos, cortinas arbóreas y matorrales de especies exóticas. Solo uno de los atraviesos se localiza en un bosque nativo.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Observación:
En el informe se señala que: "El 66,7% de los individuos observados sobrevolaban alturas entre 50 y 100 [m] y con dirección principalmente N y NE". Este análisis es de carácter cualitativo (uso de binoculares y elementos de referencia de altura como árboles y postes) no siendo resolutivo la toma de decisiones sobre el real impacto de los aerogeneradores tanto en aves como murciélagos. Por lo anterior expresado, este análisis no es concluyente y se requieren nuevos estudios para la evaluación de este tipo de impactos.
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a lo consultado, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre" (SAG, 2016), la "Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA" (SEA, 2015), el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022), y el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto. Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la siguiente Tabla.

Tabla. Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 12 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	17 al 20 octubre

Fuente: Anexo 4.4 Adenda.

En relación a la metodología utilizada para caracterizar el ensamble de la avifauna presentes en el AI del Proyecto, esta se basó en los lineamientos expuestos en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos" (SAG, 2015), donde las técnicas utilizadas para muestrear Fauna Terrestre se ajustaron a las características ecológicas de cada especie. Así, se registró la presencia de las especies mediante observaciones directas e indirectas en estaciones de muestreo establecidas en gabinete y corroboradas en terreno. Además, se registraron todas las especies fuera de las estaciones establecidas de muestreo, con el objetivo de complementar la riqueza de especies.
Los resultados, y en base a todas las campañas de terreno a la fecha, en el área de influencia se ha detectado la presencia de 71 especies de aves. Las campañas que registraron el mayor número de especies corresponden a otoño 2022 y primavera 2023. Esta diferencia contrasta con las especies registradas en la campaña primavera 2021 y verano 2022 (siguiente Tabla).

Tabla. Especies registradas en las campañas estacionales de aves con su estudio específico

Nombre científico	Nombre común	Campañas					
		Primavera 2021	Verano 2022	Otoño 2022	Invierno 2022	Verano 2023	Primavera 2023

Geranoaetus polyosoma	Aguilucho	LB		LB	LB-TA	LB-TA	TA
Elanus leucurus	Bailarín	LB		LB	LB	LB-TA	TA
Theristicus melanopis	Bandurria	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Upucerthia dumetaria	Bandurrilla				LB-TA		
Gallinago paraguaiae	Becacina					LB	
Anairetes parulus	Cachudito	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Veniliornis lignarius	Carpinterito	LB	TA	LB	LB-TA	TA	TA
Falco sparverius	Cernícalo	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Troglodytes aedon	Chercán	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Zonotrichia capensis	Chincol	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Sicalis luteola	Chirihue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Enicognathus leptorhynchus	Choroy						TA
Glaucidium nanum	Chuncho	LB			LB	LB	
Cinclodes patagonicus	Churrete						TA
Cinclodes fuscus	Churrete acanelado			LB			
Cinclodes nigrofumosus	Churrete costero	LB					
Scytalopus fuscus	Churrín del norte			LB-TA	LB		
Callipepla californica	Codorniz	LB	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Lessonia rufa	Colegial						TA
Sylviorthorhynchus desmursii	Colilarga			LB-TA		LB-TA	
Pygarrhichas albogularis	Comesebo grande			LB		LB-TA	
Phrygilus patagonicus	Cometocino patagonico		TA			LB-TA	
Plegadis chihi	Cuervo del pantano	LB					
Diuca diuca	Diuca	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
TAolmis pyrope	Diucón		TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Elaenia albiceps	Fío-fío	LB-TA	TA			LB-TA	TA
Systellura longirostris	Gallina ciega	LB		LB	LB	LB	
Bubulcus ibis	Garza boyera	LB		LB			
Egretta thula	Garza chica	LB-TA				TA	
Ardea cocoi	Garza Cuca			TA			TA
Ardea alba	Garza grande						TA
Leucophaeus scoresbii	Gaviota austral						TA

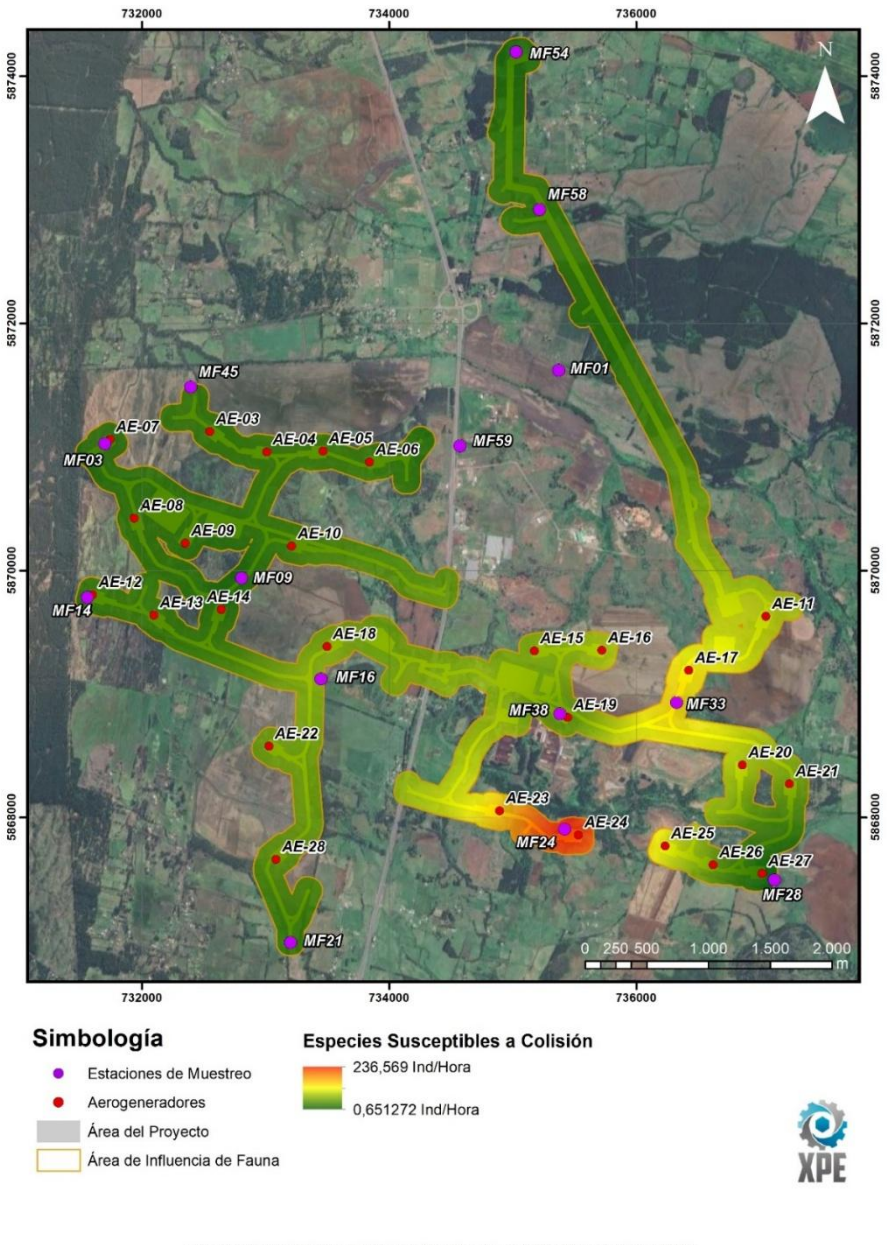
Chroicocephalus maculipennis	Gaviota cahuil						TA
Larus dominicanus	Gaviota dominicana	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Tachycineta meyeni	Golondrina chilena	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina de dorso negro						TA
Passer domesticus	Gorrión			LB	LB-TA	TA	TA
Spinus barbatus	Jilguero	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Cathartes aura	Jote de cabeza colorada		TA				TA
Coragyps atratus	Jote de cabeza negra	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Tyto alba	Lechuza	LB		LB-TA	LB	LB	
Leistes loyca	Loica	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA		TA
Agriornis livida	Mero				LB		
Molothrus bonariensis	Mirlo común			LB			TA
Anas flavirostris	Pato jergón chico				LB-TA		
Anas georgica	Pato jergón grande				TA	TA	TA
Thinocorus rumicivorus	Perdicita						TA
Nothoprocta perdicaria	Perdiz chilena			LB-TA	LB	LB-TA	TA
Parabuteo unicinctus	Peuco				LB-TA	LB	TA
Sephanoides sephaniodes	Picaflor chico			LB-TA	LB-TA		
Pardirallus sanguinolentus	Pidén			LB-TA			TA
Colaptes pitius	Pitío			LB			TA
Rhoposopina alaudina	Platero				LB		
Vanellus chilensis	Queltehue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phytotoma rara	Rara				LB-TA		
Aphrastura spinicauda	Rayadito			LB-TA			
Hymenops perspicillatus	Run-run	LB					TA
Mimus thenca	Tenca	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Leptasthenura aegithaloides	Tijeral			LB-TA	LB	TA	TA
Milvago chimango	Tiuque	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Patagioenas araucana	Torcaza				LB		TA
Curaeus curaeus	Tordo	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA

Zenaida auriculata	Tórtola	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Columbina picui	Tortolita cuyana		TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Caracara plancus	Traro	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Agelasticus thilius	Trile	LB		LB-TA		LB-TA	TA
Bubo magellanicus	Tucúquere			LB			
Circus cinereus	Vari						TA
Colorhamphus parvirostris	Viudita			LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phalacrocorax brasilianus	Yeco				LB		
Turdus falcklandii	Zorzal	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
	Total	33	21	44	43	40	49

LB: Línea de Base; TA: Tránsito Aéreo
Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

De las 71 especies de aves registradas, 13 son consideradas como aves rapaces, equivalente al 16,9% de la riqueza total, destacadas en negrita en la tabla anterior.
De manera específica, algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves corresponden a factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélago" (SAG, 2015) donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo.
Para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (L. dominicanus), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (L. scoresbii), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (T. melanopis) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.
A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24.

Figura. Mapa de frecuencia de vuelo (individuos/hora) de especies más susceptibles a colisionar en proyectos de transmisión eléctrica, en las alturas de riesgo, de acuerdo al SAG (2015b) y su ubicación, para primavera 2023



Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

Como se aprecia en la figura anterior, de acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.
Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas. En la siguiente Tabla se detallan las especies de aves presentes, junto con su origen, categoría de conservación, abundancia por estación, y si son susceptibles a colisión.

Tabla. Abundancia total de aves registradas en las estaciones MF24 (aerogeneradores AE-24, AE-24 y AE-25) y MF33 (aerogenerador AE-17), su categoría de conservación y si son susceptibles a colisión con aerogeneradores

Orden	Nombre científico	Nombre común	Cat. de Cons.	Decreto	Susc. a colisión con aerogeneradores	MF24: AE-23, AE-24 y AE-25						MF33: AE-17
						Pri 2021	Ver 2022	Oto 2022	Inv 2022	Ver 2023	Pri 2023	Pri 2023
Accipitriformes	Elanus leucurus	Bailarín	-	-							1	
Accipitriformes	Parabuteo unicinctus	Peuco	-	-							2	
Anseriformes	Anas georgica	Pato jergón grande	-	-	X							3
Apodiformes	Sephanoides sephaniodes	Picaflor chico	-	-				1				
Cathartiformes	Coragyps atratus	Jote de cabeza negra	-	-				52	6	2	76	234
Charadriiformes	Larus dominicanus	Gaviota dominicana	-	-	X	32	1	60	36	145	629	2.093
Charadriiformes	Leucophaeus scoresbii	Gaviota austral	-	-	X						1.000	
Charadriiformes	Thinocorus rumicivorus	Perdicita	-	-	X						2	
Charadriiformes	Vanellus chilensis	Queltehue	-	-						1	7	
Columbiformes	Patagioenas araucana	Torcaza	LC	DS 16/2016 MMA	X						34	
Columbiformes	Zenaida auriculata	Tórtola	-	-	X	4	7	12	4	1		12
Falconiformes	Caracara plancus	Traro	-	-						1	8	23
Falconiformes	Milvago chimango	Tiuque	-	-		4	20	9		28	10	27
Galliformes	Callipepla californica	Codorniz	-	-							8	
Gruiformes	Pardirallus sanguinolentus	Pidén	-	-	X			1			16	
Passeriformes	Anairetes parulus	Cachudito	-	-	X			1				6
Passeriformes	Colorhamphus parvirostris	Viudita	-	-	X				1			
Passeriformes	Curaeus curaeus	Tordo	-	-				28	15	3	10	3
Passeriformes	Diuca diuca	Diuca	-	-								2

Passeriformes	Elaenia albiceps	Fío fío	-	-	X		1			10	17	2
Passeriformes	Leistes loyca	Loica	-	-			1					2
Passeriformes	Leptasthenura aegithaloides	Tijeral	-	-	X							1
Passeriformes	Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina de dorso negro	-	-								1
Passeriformes	Sicalis luteola	Chirihue	-	-				2			7	34
Passeriformes	Sylviorthorhynchus desmursii	Colilarga	-	-	X			1				
Passeriformes	Tachycineta meyeni	Golondrina chilena	-	-		2					1	
Passeriformes	Troglodytes aedon	Chercán	-	-		2	2	1		1	6	3
Passeriformes	Turdus falcklandii	Zorzal	-	-				1	5		6	
Passeriformes	Xolmis pyrope	Diucón	-	-	X			1				
Passeriformes	Zonotrichia capensis	Chincol	-	-	X			2	3		2	2
Pelecaniformes	Ardea cocoi	Garza Cuca	LC	DS 16/2016 MMA	X						1	
Psittaciformes	Enicognathus leptorhynchus	Choroy	LC	DS 79/2018 MMA							50	76
					Total	44	32	172	70	192	1.893	2.524

LC: Preocupación menor.
Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (P. araucana), Garza cuca (A. cocoi) y Choroy (E. leptorhynchus), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (P. araucana) junto a Garza cuca (A. cocoi) son susceptible a colisión con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (E. leptorhynchus) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (E. leptorhynchus) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (A. cocoi) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (P. araucana) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (L. dominicanus), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (L. scoresbii), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (C. atratus) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (L. dominicanus) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (C. atratus), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (L. dominicanus) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (C. atratus) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (L. scoresbii) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m.

Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (L. dominicanus), Gaviota austral (L. scoresbii), y Jote de cabeza negra (C. atratus), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este (siguiente Tabla).

Tabla. Porcentaje de dirección de vuelo para las estaciones MF24 (aerogeneradores AE-24, AE-24 y AE-25) y MF33 (aerogenerador AE-17), para cada campaña de terreno

Estación	Temporada	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Otro/ind
MF24: AE-23, AE-24 y AE-25	Primavera 2021	6,8%	9,1%	4,5%		70,5 %				9,1%
	Verano 2022			3,1%		28,1 %			46,9 %	21,9%
	Otoño 2022	4,7%		4,1%		34,9 %	15,1 %	0,6%	33,1 %	7,6%
	Invierno 2022		15,7 %			8,6%			72,9 %	2,9%
	Verano 2023	4,2%	1,6%	79,2 %		6,3%			0,5%	8,3%
	Primavera 2023	0,7%	1,8%	6,9%	1,6 %	67,9 %	1,8%	18,8 %	0,5%	
MF33: AE-17	Primavera 2023	23,6 %	2,3%	9,9%	1,5 %	48,1 %	3,4%	6,6%	0,4%	4,3%

Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

En el Anexo 4.4 de la Adenda se puede encontrar el informe de Tránsito Aéreo actualizado y detallado.

En base a estos resultados, en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, donde para la avifauna se evaluaron los siguientes impactos:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

En síntesis, de acuerdo a los análisis realizados, detallados en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo), el impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), y el impacto OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).
En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando al 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, cuyos detalles se encuentran en el Anexo 4.4 de la Adenda. Si bien se registraron 13 especies de depredadores aéreos, no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre ello o el resto de la fauna voladora.
Cabe señalar que pese a la no significancia de los impactos, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:
Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Los detalles de estos CAVs se encuentran en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional

Observación:
Los antecedentes expuestos respecto al impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores el informe señala: "Impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo)". Los resultados de esta evaluación no son concluyentes y no se puede elaborar tal aseveración con análisis cualitativos que no permiten conocer el real impacto de los aerogeneradores sobre la fauna del sector, por lo que se requieren nuevos estudios para la evaluación de este tipo de impactos.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para el levantamiento de información de avifauna se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto se realizaron cinco

(5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas. De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto (**Anexo 4.4** de la Adenda), y un **estudio específico de quirópteros** (**Anexo 4.13** de la Adenda).

En base a los resultados de estas campañas, en el Área de Influencia del Proyecto se registraron 100 especies de fauna terrestre, equivalente al 93,5% del total de especies potenciales. Del total de especies de fauna, 71 de ellas son aves, y 13 son rapaces. En cuanto a quirópteros, se observó la presencia de seis especies: Murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*), Murciélago rojo (*Lasiurus varius*), Murciélago oreja de ratón del sur (*Myotis chiloensis*), Murciélago orejudo menor (*Histiotus montanus*), Murciélago orejudo mayor (*Histiotus macrotus*) y Murciélago ceniciento (*Lasiurus cinereus*).

En relación a la metodología utilizada para el desarrollo de este estudio, para elaborar un listado de las especies de aves silvestres potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva. Se consideraron el tipo de hábitat, la distribución latitudinal, la altitud y las localidades donde se han descrito estas especies. Además, se revisaron las especies registradas en el desarrollo de las líneas de base de fauna silvestre de otros proyectos cercanos aprobados en el SEIA. Las fuentes bibliográficas consultadas incluyeron obras de Araya et al. (1995), De la Peña & Rumboll (1998), Jaramillo (2005), Couve et al. (2016), y la información actualizada disponible en www.avesdechile.cl y en la plataforma virtual eBird Chile.

Para determinar la riqueza y frecuencia de vuelo de las aves terrestres, se establecieron diversas estaciones de muestreo en las campañas de primavera 2021, verano 2022, otoño 2022, invierno 2022, verano 2023 y primavera 2023. La selección de los puntos de muestreo se basó en las estructuras con mayor susceptibilidad a colisión de aves, como líneas de transmisión y aerogeneradores, así como en la dinámica poblacional de las especies. En cada punto de muestreo, se registraron las especies mediante avistamientos directos, realizados por un observador con binoculares. Durante las cinco primeras campañas, se registraron la altura de vuelo, dirección, horario y número de ejemplares avistados durante una hora en horarios diurnos. En la campaña de verano 2023, se realizaron estudios en horarios matutinos y vespertinos.

Por su parte, pata estimar la frecuencia de vuelo, se calculó la cantidad de registros de una especie en un determinado lapso de tiempo. Además, se estimó la altura de vuelo de las aves en relación con puntos de referencia de altura conocida en el terreno, agrupando las alturas máximas y mínimas de vuelo por especie. En este contexto, el comportamiento de las aves se categorizó en cuatro grupos: aves posadas o con vuelos a nivel del suelo, aves con vuelos de aleteo siguiendo la pendiente del suelo, aves con vuelos directos y lineales, y aves que planean en corrientes ascendentes de aire caliente. Estas categorías permitieron entender mejor el uso del área por parte de las aves y sus patrones de vuelo. Finalmente, para evaluar la sensibilidad del área de influencia del proyecto en función del riesgo de colisión y/o electrocución de las aves, se modeló la frecuencia de vuelo de especies nativas sensibles mediante una interpolación por el método IDW en el software QGIS. Se generaron mapas de calor que muestran las áreas con mayor y menor frecuencia de vuelo, ayudando a identificar los sectores con mayor probabilidad de eventos de colisión o electrocución.

En cuanto a los resultados obtenidos de este estudio, en base a las 6 campañas de terreno desarrolladas en total, se identificaron 71 especies de aves en el área de influencia, las que corresponden al 88,8% del total de especies potenciales para el área, siendo un valor esperable debido a que el Proyecto se emplaza en un sector con alta intervención antrópica. Las campañas que registraron el mayor número de especies fueron las de otoño de 2022 y primavera de 2023. En contraste, las campañas de primavera de 2021 y verano de 2022 registraron un menor número de especies.

En relación a las especies migratorias, del total de especies registradas en el área de influencia del Proyecto, solamente un 4,2% (n=2) de aves registradas presentan patrones migratorios de larga distancia con abandono total de la población (dejan de habitar el territorio nacional), correspondientes al Run-Run (*Hymenops perspicillatus*) y al Fío-fío (*Elaenis albiceps*). Por su parte, otro 14% de las especies detectadas presentan una

migración parcial (solo una parte de la población migra), altitudinal (movimientos desde y hacia la cordillera en épocas invernales y estivales) o escasamente conocida (no existe claridad sobre su migración). De estos, solamente la Torcaza (*Patagioenas araucana*) y el Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) presentan categoría de conservación, catalogada como Preocupación menor en base a la legislación actual. Es más, en ambas fichas de declaración de categoría de conservación concluyen que "*No cumple con los umbrales de ninguno de los criterios para ser clasificada en alguna de las categorías de amenaza de UICN 3.1 (Extinta, Extinta en la Naturaleza, En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable) y su amplia distribución indica que no está próxima a satisfacer los criterios*".

Respeto a los riesgos de colisión, es relevante señalar que, aunque los factores estructurales como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica influyen en la posibilidad de colisión o electrocución de las aves, también existen otros factores asociados a las especies de aves. La "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG, 2015) indica que la morfología alar es determinante en la susceptibilidad a colisiones. Específicamente, las especies con alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas) son más propensas a colisiones debido a su menor capacidad para maniobrar ágilmente en el espacio aéreo y, por ende, evitar estructuras.

En este contexto, para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora, que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, considerando factores como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

Durante la campaña de primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisiones en toda el área de influencia utilizando una interpolación por el método de IDW (Inverse Distance Weighting) en el software QGIS. Se empleó un tamaño de píxel de 5 m y un coeficiente de distancia (p) igual a 2. Con este método, se generaron mapas de calor que identifican los sectores del área de influencia más sensibles a las colisiones de aves. Los resultados muestran que la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión se concentra alrededor del punto MF24, lo que indica que esta área presenta el mayor riesgo para las aves que vuelan dentro del rango crítico. Relacionado al riesgo de electrocución, se determinó que, de las 12 familias de aves más susceptibles, se encontraron 7 especies de 5 familias transitando a la altura de mayor riesgo en la línea de alta tensión (LAT) proyectada. En total, se registraron 158 avistamientos de aves, equivalente a 26,33 individuos por hora. Este análisis se limita a la LAT ya que es el único sector del proyecto donde está presente este riesgo. Los resultados indican que la estación MF58 registró la mayor frecuencia de especies sensibles a la electrocución, con 11,67 individuos por hora, de los cuales 11,5 corresponden a Jote de cabeza negra (*C. atratus*). En contraste, la estación MF54 presentó la menor frecuencia de vuelo de aves, con 3,67 individuos por hora. En el mapa de frecuencia de aves generado mediante la interpolación del Índice de Vulnerabilidad de Electrocución (IVE) usando el método IDW se muestra que la mayor cantidad de individuos susceptibles a electrocución se concentra alrededor de la estación MF58.

De acuerdo a los registros obtenidos en la campaña de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la

presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña. Cabe señalar, que se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas de terreno desarrolladas.

El detalle de los mapas de frecuencia y toda la información sobre impactos asociados a la avifauna puede observarse en el **anexo 3.5 Actualización Estudio Tránsito Aéreo** de la adenda complementaria.

Con toda la información disponible, se evaluaron los siguientes impactos: impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), el impacto **OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre las aves rapaces y quirópteros debido al parque eólico, que pueda provocar un aumento de plagas de ratones. De todas formas, voluntariamente el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), que en el caso de lo consultado es un Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, con el fin de evitar el potencial riesgo de mortandad de aves por colisión con el tendido eléctrico y/o por electrocución producto de la percha de aves en las torres; Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

En el caso del plan de prevención de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, se instalarán peinetas en las torres metálicas, lo que permite disuadir a las aves de percharse sobre ellas, previniendo una eventual electrocución, además de la instalación de disuadores/desviadores de vuelo en los cables de guarda, los que permiten hacer visibles los cables conductores y cable de guarda para las aves, de modo que logran esquivar la línea, disminuyendo el riesgo por colisión con éstos. Para los Planes de Monitoreo de Aves y de Quirópteros, estos tienen los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional

Los detalles de estos compromisos ambientales voluntarios se encuentran en el capítulo 13 del ICE.

Observación:
Respecto a la flora potencial presente en el sector, el EIA señala que se utilizaron referencias bibliográficas como Gajardo (1994), Luebert y Pliscoff (2019). Sin embargo, en el informe no se utilizaron bases de datos digitales complementarias disponibles en los portales IDE Chile, GBIF y BIEN. Esto denota la falta de prolijidad y que la diversidad de especies esta subestimada. El estudio indica la utilización de curva de

acumulación de especies indicando buen muestreo; sin embargo, esta metodología no debe realizarse para el total de especies sino, por grupos taxonómicos (reptiles, aves, anfibios) dado sus características biológicas, ecológicas, así como su probabilidad de detección. En este ámbito, se solicita al titular subsanar su EIA.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la flora potencial en el área de influencia, esta fue determinada en base una revisión bibliográfica acuciosa de fuentes reconocidas y citadas por él SEA en sus distintas Guías para efectos de la caracterización de este componente ambiental. Sin embargo, el Titular entiende la preocupación sobre la falta de utilización de otras bases de datos digitales complementarias disponibles en los portales IDE Chile, GBIF y BIEN. Al respecto señala que, la omisión de estas bases de datos no se debe a una falta de prolijidad, sino a un enfoque metodológico basado en la calidad y relevancia de las fuentes disponibles al momento de realizar el estudio. Las fuentes utilizadas en el EIA son altamente reconocidas y proporcionan un marco biogeográfico confiable y detallado del área de influencia del proyecto.

En relación a la metodología utilizada para la caracterización del componente flora y vegetación en el área de influencia del proyecto, es importante destacar que el titular empleó metodologías que cumplen con las guías específicas para el componente, como la "Guía para la Descripción del área de Influencia, Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres" (SEA, 2015), y las fichas VE-01 a VE-04 para Vegetación, VF-05 para Vegetación y Flora, y FL-01 a FL-05 para Flora.

La caracterización de flora y vegetación se desarrolló en tres etapas. La primera etapa incluyó una revisión de referencias bibliográficas para contextualizar el marco biogeográfico y reconocer las formaciones, comunidades y especies potenciales en el área del proyecto. Las fuentes bibliográficas utilizadas incluyeron obras de Gajardo (1994), Luebert y Pliscoff (2017), y Donoso (1981), referencias citadas en la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres" (2015) en el SEIA, guía que fue elaborada por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), lo cual deja en manifiesto la aceptación y vigencia de ambas clasificaciones.

En cuanto a la fauna existente en el área del proyecto, la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el **Anexo 3.11** del EIA, consideró la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto **(Apéndice A11-1)**. Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el área de influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información.

Durante la ejecución de la caracterización de esta componente, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva para identificar las especies potenciales del área y maximizar los esfuerzos de campo considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico.

Se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:

- Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.
- Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.
- Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.
- Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.
- Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.
- Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.

Asimismo, se revisaron Estudios y/o Declaraciones de Impacto Ambiental de Proyectos Energéticos con resolución de calificación ambiental (RCA) aprobada o en calificación desde 2018, ubicados en un radio máximo de 3 km del área del Proyecto, incluyendo:

- LTE Los Ángeles Sur-Duqueco (LASD)
- Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV (NSLV)
- Ampliación en S/E El Avellano (AEA)
- Avel Solar (AS)
- Modificación Avel Solar (MAS)
- Parque Fotovoltaico Corcolenes (PFC)
- Parque Fotovoltaico El Rosal (PER)
- Lateral Charrúa 2 (LC)
- Parque Fotovoltaico Maquehue (PFM)
- Parque Fotovoltaico Miño (PFÑ)
- Parque Fotovoltaico María Dolores (PFMD)
- Parque Fotovoltaico Alcázar Solar (PFAS)
- Duqueco Solar (DS)
- El Olivar Solar (EOS)

En base a este análisis se determinó un total de 107 especies potenciales, de las cuales 5 especies son de anfibios, 7 especies reptiles, 80 especies aves y 15 especies de mamíferos.

Es relevante señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la elaboración del EIA se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto (**Anexo 4.4** de la Adenda). Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la siguiente Tabla.

Tabla. Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 12 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	17 al 20 octubre

Fauna terrestre	Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios	Primavera 2023	17 al 20 octubre
Fauna terrestre	Quirópteros	Primavera 2023	05 al 08 de noviembre
Fauna Terrestre	Caracterización de área de relocalización de anfibios	Primavera 2024	25 al 29 de noviembre

Fuente: Anexo 4.4 Adenda.

En base a los resultados de estas campañas, en el Área de Influencia del Proyecto se registraron 100 especies de fauna terrestre, equivalente al 93,5% del total de especies potenciales, un alto porcentaje si se considera la alta antropización del Área de Influencia del Proyecto.

Respecto a la metodología de curvas de acumulación de especies, se aclara que esta es utilizada solamente en Fauna Terrestre. Esta herramienta nos permite estimar si el esfuerzo de muestreo realizado es suficiente para capturar la mayoría de las especies presentes. Estas curvas muestran cómo aumenta el número de especies registradas a medida que se incrementa el esfuerzo de muestreo, permitiendo estimar la riqueza de especies y determinar si se necesita ampliar el muestreo para obtener una imagen completa de la diversidad de especies en el área estudiada.

En base a los resultados expuestos, se puede respaldar la correcta utilización de la curva de acumulación de especies para determinar y validar el esfuerzo de muestreo, respaldado por la bibliografía. Además, el hecho de que solo siete especies potenciales no fueron registradas durante las campañas de terreno de fauna terrestre indica que el esfuerzo de muestreo fue adecuado.

Sin perjuicio de lo anterior, y tal como se menciona en la consulta realizada, existen varias maneras de utilizar la curva de acumulación de especies, ya sea por clase de fauna, ambientes, de forma general, entre otros. Ningún método es inherentemente más correcto que otro, ya que la curva en sí es una modelación estandarizada de la riqueza real de la biodiversidad en el espacio.

Observación:
Vacíos de información. Respecto al componente faunístico, el estudio reporta 61 especies de aves para el sector. Al realizar una búsqueda en el portal digital del GBIF (Global Information Facility) nodo Chile, respecto a fauna presente en la comuna de Los Ángeles se reportan 144 especies de aves, 25 de mamíferos, 6 anfibios y 12 reptiles. Estos valores demuestran que el estudio faunístico del EIA presenta omisiones importantes de la fauna presente en el sector, omitiendo deliberadamente el verdadero número de especies presentes. En cuanto a la flora, se repite igual situación, el portal GBIF indica 161 especies para la comuna, número superior a lo reportado por el informe (156 especies). En este sentido, se solicita al titular subsanar su EIA.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación es necesario aclarar en primer lugar que el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (Global Biodiversity Information Facility - GBIF) es una iniciativa intergubernamental que surge en 1999 del grupo de trabajo de Informática de la Biodiversidad de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y que se estableció en Chile en 2012. La plataforma del GBIF proporciona una representación exhaustiva de las especies presentes en diversos ambientes dentro de una comuna o área específica. Sin embargo, esto no necesariamente refleja con precisión la biodiversidad en áreas específicas afectadas por proyectos de desarrollo.
El GBIF recoge datos de una amplia gama de fuentes y muestra un número total de especies que puede incluir registros históricos, esporádicos y de áreas no directamente impactadas por el proyecto. Por lo tanto, los valores mostrados en el portal son superiores a los que pueden encontrarse en el área específica del proyecto debido a la influencia de la antropización. En muchos casos, no todos los ambientes reflejados en la plataforma están presentes en el área del proyecto, o si lo están, pueden encontrarse altamente antropizados debido a las actividades humanas en las cercanías, como la agricultura, la creación de praderas para ganadería y las actividades forestales.

Estas actividades humanas han alterado significativamente los ecosistemas naturales, resultando en una biodiversidad observada en el proyecto que puede no ser tan rica como la sugerida por la plataforma del GBIF. El EIA se basa en estudios de campo específicos y actuales realizados en el área de influencia directa del proyecto, lo cual puede explicar la diferencia en los números reportados. Los datos del EIA reflejan la realidad actual y específica del área de influencia del proyecto, donde los hábitats naturales han sido modificados por la actividad humana, afectando la presencia y diversidad de especies.
Por tanto, no se trata de una omisión deliberada del número de especies presentes, sino de una diferencia metodológica y contextual en la recopilación de datos. El titular del EIA ha seguido procedimientos rigurosos y estandarizados para evaluar la biodiversidad en el área de influencia del proyecto, asegurando que los datos recogidos sean representativos y relevantes para la evaluación de impactos ambientales específicos del proyecto.
En relación con los antecedentes proporcionados por el estudio desarrollado para fauna en el marco del proyecto, se indica que se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva para identificar las especies potenciales del área, maximizando así los esfuerzos de campo al considerar sus categorías de conservación y origen biogeográfico. Las fuentes bibliográficas incluyeron:

- Lobos et al. (2013) sobre anfibios de Chile.
- Demangel (2016) y Mella y Peñaloza (2017) sobre reptiles de Chile.
- Martínez-Piña y González-Cifuentes (2017) y Couve et al. (2016) sobre aves de Chile.
- Iriarte (2008) sobre mamíferos de Chile.

Además, se revisaron estudios y declaraciones de impacto ambiental de proyectos energéticos cercanos con resoluciones de calificación ambiental aprobadas o en calificación desde 2018, ubicados en un radio de aproximadamente 3 km del área del proyecto. Estos proyectos incluyen LTE Los Ángeles Sur-Duqueco, Nueva Subestación Los Varones, Ampliación en S/E El Avellano, entre otros.
El análisis arrojó un total de 107 especies potenciales, de las cuales 5 especies de anfibios, 7 especies de reptiles, 80 especies de aves y 15 especies de mamíferos, todas estas se detallan en la tabla a continuación.

Tabla. Especies Potenciales de Fauna Parque Eólico El Rosal.

Orden	Familia	Especie		Origen	Estado de conservación		Fuente bibliográfica
		Nombre científico	Nombre común		Categoría	Documento	
Anfibios							
Anura	Alsodidae	*Eupsophus roseus*	Sapo rojo o rosado	Endémica	VU	DS 41/2011 MMA	LI
Anura	Batrachylidae	*Batrachyla taeniata*	Rana de ceja o Ranita de antifaz	Nativa	NT	DS 42/2011 MMA	PFÑ
Anura	Bufonidae	*Rhinella arunco*	Sapo de rulo	Endémica	VU	DS 41/2011 MMA	LI
Anura	Calyptocephalellidae	*Calyptocephalella gayi*	Rana chilena	Endémica	VU	DS 50/2008 MINSEGPRES	MAS
Anura	Leiuperidae	*Pleurodema thaul*	Sapito cuatro ojos	Nativa	NT	DS 41/2011 MMA	MAS, PFC, PFAS
Reptiles							
Squamata	Colubridae	*Philodryas chamissonis*	Culebra cola larga	Endémica	LC	DS 16/2016 MMA	MAS
Squamata	Colubridae	*Tachymenis chilensis*	Culebra de cola corta	Nativa	LC	DS 16/2016 MMA	LI
Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus chiliensis*	Lagarto chileno	Nativa	LC	DS 19/2012 MMA	LASD, NSLV, DS
Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus cyanogaster*	Lagartija vientre azul	Nativa	LC	DS 23/2019 MMA	NSLV
Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus lemniscatus*	Lagartija lemniscata	Nativa	LC	DS 19/2012 MMA	LASD, NSLV, MAS, PER, LC, PFÑ, DS, EOS
Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus schroederi*	Lagartija de Schroeder	Endémica	VU	DS 16/2016 MMA	LI
Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus tenuis*	Lagartija esbelta	Endémica	LC	DS 19/2012 MMA	LASD, NSLV, AEA, AS, MAS, PFÑ, PFAS, DS, EOS
Aves							

Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter chilensis*	Peuquito	Nativa	LC	DS 16/2020 MMA	LI
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo polyosoma*	Aguilucho	Nativa	SC		LASD, PER, PFM, PFMD, PFAS
Accipitriformes	Accipitridae	*Circus cinereus*	Vari	Nativa	SC		DS
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Bailarín	Nativa	SC		NSLV, PFC, PFAS, EOS
Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Peuco	Nativa	SC		LASD, DS
Anseriformes	Anatidae	*Anas flavirostris*	Pato jergón chico	Nativa	SC		PFM
Anseriformes	Anatidae	*Anas georgica*	Pato jergón grande	Nativa	SC		NSLV
Anseriformes	Anatidae	*Mareca sibilatrix*	Pato real	Nativa	SC		LI
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Systellura longirostris*	Gallina ciega	Nativa	SC		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Sephanoides sephaniodes*	Picaflor chico	Nativa	SC		PER, PFAS, DS
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Jote de cabeza colorada	Nativa	SC		AS
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Jote cabeza negra	Nativa	SC		LASD, PFC, EOS
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Queltehue	Nativa	SC		LASD, NSLV, AEA, AS, MAS, PFC, PER, LC, PFM, PFÑ, PFMD, PFAS, DS, EOS
Charadriiformes	Laridae	*Larus dominicanus*	Gaviota dominicana	Nativa	SC		AEA
Charadriiformes	Scolopacidae	*Gallinago paraguaiae*	Becacina	Nativa	LC	DS 16/2016 MMA	AS, MAS, PFC, PFMD, DS
Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma	Introducida	SC		NSLV
Columbiformes	Columbidae	*Columbina picui*	Tortolita cuyana	Nativa	SC		NSLV, AEA, PFC, PFM, PFÑ

Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas araucana*	Torcaza	Nativa	LC	DS 16/2016 MMA	MAS, PER
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola	Nativa	SC		LASD, NSLV, AEA, AS, MAS, PFC, PER, PFM, PFÑ, PFMD, PFAS, DS, EOS
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo	Nativa	SC		LASD, NSLV, AEA, AS, LC, PFM, DS
Falconiformes	Falconidae	*Milvago chimango*	Tiuque	Nativa	SC		LASD, NSLV, AEA, AS, MAS, PFC, LC, PFM, PFMD, PFAS, DS, EOS
Falconiformes	Falconidae	*Caracara plancus*	Traro	Nativa	SC		LI
Galliformes	Odontophoridae	*Callipepla californica*	Codorniz	Introducida	SC		LASD, NSLV, AS, LC, PFÑ, PFAS
Gruiformes	Rallidae	*Fulica armillata*	Tagua	Nativa	SC		PFM
Gruiformes	Rallidae	*Pardirallus sanguinolentus*	Pidén	Nativa	SC		PFÑ, PFMD
Passeriformes	Cotingidae	*Phytotoma rara*	Rara	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Fringillidae	*Spinus barbatus*	Jilguero austral	Nativa	SC		AEA, MAS, PER, LC, PFM, PFAS
Passeriformes	Furnariidae	*Aphrastura spinicauda*	Rayadito	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes nigrofumosus*	Churrete costero	Endémica	SC		LI
Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes fuscus*	Churrete acanelado	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes oustaleti*	Churrete chico	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes patagonicus*	Churrete	Nativa	SC		PFM
Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura aegithaloides*	Tijeral	Nativa	SC		AEA, AS

Passeriformes	Furnariidae	*Pygarrhichas albogularis*	Comesebo grande	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Furnariidae	*Phleocryptes melanops*	Trabajador	Nativa	SC		PFM
Passeriformes	Furnariidae	*Pseudasthenes humicola*	Canastero	Endémica	SC		LASD
Passeriformes	Furnariidae	*Sylviorthorhynchus desmursii*	Colilarga	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Furnariidae	*Upucerthia saturatior*	Bandurrilla del bosque	Nativa	SC		LC
Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta meyeni*	Golondrina chilena	Nativa	SC		LASD, NSLV, AEA, AS, PFM, PFMD, PFAS, DS
Passeriformes	Icteridae	*Agelasticus thilius*	Trile	Nativa	SC		PFC, PFM, PFAS
Passeriformes	Icteridae	*Curaeus curaeus*	Tordo	Nativa	SC		LASD, NSLV, AS, MAS, PER, LC, PFM, PFÑ, PFAS, DS
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Mirlo	Nativa	SC		NSLV, MAS
Passeriformes	Icteridae	*Sturnella loyca*	Loica	Nativa	SC		LASD, NSLV, AS, MAS, PFC, LC, PFM, PFÑ, PFAS, DS, EOS
Passeriformes	Mimidae	*Mimus thenca*	Tenca	Endémica	SC		LASD, NSLV, MAS, PFC, PER, LC, PFÑ, DS
Passeriformes	Motacillidae	*Anhus correndera*	Bailarín chico	Nativa	SC		PFAS
Passeriformes	Passerellidae	*Zonotrichia capensis*	Chincol	Nativa	SC		LASD, NSLV, AEA, MAS, PFC, PER, LC, PFM, PFÑ, PFMD, PFAS, DS, EOS
Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión	Introducida	SC		LASD, NSLV, AEA, MAS, PFM, PFMD, PFAS

Passeriformes	Rhinocryptidae	*Scytalopus fuscus*	Churrín del Norte	Endémica	SC		LI
Passeriformes	Thraupidae	*Diuca diuca*	Diuca	Nativa	SC		LASD, NSLV, PFC, PFM
Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus fruticeti*	Yal	Nativa	SC		LASD
Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus patagonicus*	Cometocino patagónico	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Thraupidae	*Rhopospina alaudina*	Platero	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis luteola*	Chirihue	Nativa	SC		LASD, NSLV, AS, PFC, LC, PFM, PFÑ, PFAS, DS, EOS
Passeriformes	Troglodytidae	*Cistothorus platensis hornensis*	Chercán de las vegas	Nativa	SC		NSLV, PFAS
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chercán	Nativa	SC		NSLV, AEA, AS, MAS, PFC, LC, PFM, PFÑ, PFAS, DS, EOS
Passeriformes	Turdidae	*Turdus falcklandii*	Zorzal	Nativa	SC		LASD, NSLV, AEA, AS, MAS, PFC, LC, PFM, PFÑ, PFMD, PFAS, DS, EOS
Passeriformes	Tyrannidae	*Anairetes parulus*	Cachudito	Nativa	SC		LASD, AS, PFC, LC, PFÑ, PFMD, PFAS, DS
Passeriformes	Tyrannidae	*Colorhamphus parvirostris*	Viudita	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Tyrannidae	*Elaenia albiceps*	Fío-fío	Nativa	SC		NSLV, AS, PFC, PFÑ, PFAS, DS, EOS
Passeriformes	Tyrannidae	*Hymenops perspicillata*	Run-run	Nativa	SC		LASD, NSLV, MAS, PFM, PFAS
Passeriformes	Tyrannidae	*Lessonia rufa*	Colegial	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola maclovianus*	Dormilona tontita	Nativa	SC		PFMD

Passeriformes	Tyrannidae	*Xolmis pyrope*	Diucón	Nativa	SC		LC, PFMD
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza grande	Nativa	SC		LI
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea cocoi*	Garza cuca	Nativa	LC	DS 16/2016 MMA	LI
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza boyera	Nativa	SC		LI
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garza chica	Nativa	SC		PFM, PFMD
Pelecaniformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Huairavo	Nativa	SC		LI
Pelecaniformes	Thereskiornithidae	*Plegadis chihi*	Cuervo de pantano	Nativa	NT	DS 16/2020 MMA	LI
Pelecaniformes	Thereskiornithidae	*Theristicus melanopis*	Bandurria	Nativa	LC	DS 06/2017 MMA	LASD, NSLV, PFMD, PFAS
Piciformes	Picidae	*Colaptes pitius*	Pitío	Nativa	SC		LC
Piciformes	Picidae	*Veniliornis lignarius*	Carpinterito	Nativa	SC		PFC, EOS
Psittaciformes	Psittacidae	*Enicognathus ferrugineus*	Cachaña	Nativa	SC		NSLV, LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Enicognathus leptorhynchus*	Choroy	Endémica	LC	DS 79/2018 MMA	AEA
Strigiformes	Strigidae	*Asio flammeus*	Nuco	Nativa	LC	DS 16/2016 MMA	LI
Strigiformes	Strigidae	*Athene cunicularia*	Pequén	Nativa	SC		LC
Strigiformes	Strigidae	*Bubo magellanicus*	Tucúquere	Nativa	SC		LI
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium nanum*	Chuncho	Nativa	SC		LASD, MAS, PFC, LC, PFAS, EOS
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza	Nativa	SC		LASD, DS
Tinamiformes	Tinamidae	*Nothoprocta perdicaria*	Perdiz chilena	Endémica	SC		LASD, NSLV, PFC, LC, PFM, PFMD, PFAS, DS, EOS
Mamíferos							

Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro culpeo	Nativa	LC	DS 151/2007 MINSEGPRES DS 33/2012 MMA	PFC
Carnivora	Canidae	*Lycalopex griseus*	Zorro chilla o gris	Nativa	LC	DS 33/2011 MMA	LI
Chiroptera	Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago común o Murciélago de cola libre	Nativa	LC	DS 06/2017 MMA	PFC
Chiroptera	Vespertilionidae	*Histiotus montanus*	Murciélago orejudo menor	Nativa	LC	DS 06/2017 MMA	LI
Chiroptera	Vespertilionidae	*Lasiurus cinereus*	Murciélago ceniciento	Nativa	DD	DS 16/2016 MMA	PFC
Chiroptera	Vespertilionidae	*Lasiurus varius*	Murciélago colorado	Nativa	LC	DS 16/2016 MMA	PFC
Chiroptera	Vespertilionidae	*Myotis chiloensis*	Murciélago orejudo del sur	Nativa	LC	DS 06/2017 MMA	LI
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre	Introducida	SC		LASD, PFÑ
Lagomorpha	Leporidae	*Oryctolagus cuniculus*	Conejo	Introducida	SC		LASD, NSLV, AS, LC, PFÑ, DS, EOS
Rodentia	Cricetidae	*Oligoryzomys longicaudatus*	Ratón de cola larga	Nativa	SC		NSLV, PFC
Rodentia	Muridae	*Abrothrix longipilis*	Ratoncito lanudo	Nativa	LC	DS 19/2012 MMA	NSLV
Rodentia	Muridae	*Abrothrix olivaceus*	Ratón oliváceo	Nativa	SC		NSLV, PFC
Rodentia	Muridae	*Mus musculus*	Laucha o Ratón doméstico	Introducida	SC		NSLV
Rodentia	Muridae	*Rattus novergicus*	Guarén	Introducida	SC		LIT
Rodentia	Muridae	*Rattus rattus*	Rata negra	Introducida	SC		NSLV, PFÑ

Estado de conservación: CR= En peligro crítico; DD= Datos insuficientes; EN= En peligro; EW= Extinta en estado silvestre; EX= Extinta; FP= Fuera de peligro; IC= Insuficientemente conocida; LC= Preocupación menor; NT= Casi amenazada; R= Rara; VU= vulnerable; SC= Sin clasificar.
Fuente bibliografica: LI= Libro de identificación; LASD= LTE Los Ángeles Sur-Duqueco; NSLV: Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV; AEA: Ampliación en S/E El Avellano; AS: Avel Solar; MAS= Modificación Avel Solar; PFC= Parque Fotovoltaico Corcolenes; PER= Parque Fotovoltaico El Rosal; LC= Lateral Charrúa 2; PFM= Parque Fotovoltaico Maquehue; PFÑ= Parque Fotovoltaico Miño; PFMD= Parque Fotovoltaico María Dolores; PFAS= Parque Fotovoltaico Alcázar Solar; DS= Duqueco Solar; EOS= El Olivar Solar.

Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

Observación:
Existen deficiencias metodológicas. Incorrecta aplicación de la curva de acumulación de especies, por lo que los inventarios de diversidad animal y vegetal están sesgados y no dan a conocer el verdadero número de especies (riqueza) ni su diversidad y composición. ¿Por qué el titular no vuelve realizar este estudio? Para ello se sugiere revisar el siguiente link GBIF (https://www.gbif.org/es/country/CL/summary, en donde se reportan más especies animales y vegetales para la Comuna de Los Ángeles.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto, se aclara que los inventarios de flora y fauna del Proyecto fueron desarrollados mediante un diseño muestral técnicamente válido, conforme a las guías metodológicas vigentes del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), incorporando campañas estacionales, revisión bibliográfica y análisis de especies potenciales.
En particular, la aplicación de curvas de acumulación de especies se realizó correctamente, utilizando herramientas estadísticas reconocidas (EstimateS y Statistica) y el modelo de Clench, ampliamente empleado en estudios ecológicos para evaluar suficiencia del esfuerzo de muestreo. Los resultados obtenidos indican que la proporción de especies registradas en relación con el total teórico predicho alcanza un 99%, valor ampliamente superior al umbral de aceptación del 70% establecido en la literatura especializada, lo que confirma la adecuación del diseño de muestreo y descarta sesgos significativos en la caracterización de la biodiversidad presente.
Respecto a la comparación con registros del portal GBIF, se precisa que dicha plataforma presenta información a escala comunal y de carácter histórico y referencial, incluyendo registros esporádicos y provenientes de ambientes no necesariamente presentes en el área de influencia del Proyecto. En consecuencia, dichos antecedentes no son comparables directamente con los resultados de estudios de línea de base levantados en terreno y focalizados en un área específica, definidos según criterios normativos y fundados en impactos.
Adicionalmente, el titular ha fortalecido la caracterización ambiental mediante actualizaciones a la línea de base de flora y vegetación y campañas complementarias para fauna terrestre, avifauna, quirópteros, anfibios, invertebrados y ecosistemas acuáticos, todas ejecutadas por profesionales especialistas y con las autorizaciones sectoriales correspondientes.

Observación:
En el EIA no se indica la manera cuantitativa de medir el impacto de los aerogeneradores sobre aves y murciélagos. La estimación realizada es subjetiva, quedando a criterio del investigador encargado del informe la altura de vuelo de aves y quirópteros, por lo que el riesgo de colisión con los aerogeneradores no es explícitamente evaluado. Se solicita al titular subsanar este sesgo.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a la consulta se puede indicar que las metodologías empleadas para la obtención de los resultados para aves son las descritas e indicadas por las autoridades pertinentes. En primer lugar, se elaboró un listado de las especies de aves silvestres potencialmente presentes en la zona biogeográfica donde se emplaza el Proyecto, se realizó una revisión bibliográfica de literatura especializada tomando en consideración el tipo de hábitat, la distribución latitudinal, la altitud y las localidades donde han sido descritas las especies. Además, de la revisión de las especies registradas en el marco del desarrollo de las líneas de base de fauna silvestre de otros proyectos cercanos en el SEIA.
La bibliografía consultada fue la siguiente: Araya et al. (1995), De la Peña & Rumboll (1998), Jaramillo (2005), Couve et al. (2016) y la información actualizada disponible en www.avesdechile.cl, además la información entregada en la plataforma virtual eBird Chile (eBird. 2023. eBird Basic Dataset. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York).
De forma complementaria se realizó una revisión del Inventario Nacional de Especies Silvestres (disponible en http://especies.mma.gob.cl). Además, se revisaron las especies registradas en el marco del desarrollo de las líneas de base de fauna silvestre, de otros Proyectos cercanos aprobados en el SEIA.
Para realizar la caracterización de la avifauna silvestre en el área de Influencia del Proyecto, se llevaron a cabo siete campañas de terreno estacionales. Las fechas de estas campañas fueron seleccionadas utilizando los

criterios establecidos en el Acápite 1.2 de la Guía "Criterio de evaluación en el SEIA: criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos" (SEA, 2022b) que indican que debe considerarse la estacionalidad, que "corresponde a los distintos períodos del año con variaciones en las condiciones climáticas, y representadas por primavera–verano (período estival) y otoño–invierno (período invernal). Para la determinación de la fecha de las campañas estacionales se deberá considerar el efecto del cambio climático y sus consecuencias en el corrimiento de las estaciones, lo que se traduce en períodos estivales más largos y calurosos, y períodos invernales más cortos, fríos y secos. Esto se deberá considerar para cada localidad en específico, ya que en ciertas zonas el otoño temprano mantiene condiciones de verano, y el invierno tardío presenta condiciones de primavera" (SEA, 2022b); la variación interanual, ya que "es relevante considerar que no todas las especies son igualmente detectables o igual de frecuentes de un año para otro. Por ello se deberá considerar de manera especial la presencia potencial de especies asociadas a la ocurrencia de fenómenos climáticos que propicien la formación de ambientes o hábitats de aparición intermitente, recurrente o no recurrente, tales como el desierto florido; así como la presencia de especies conocidas en el área del proyecto, pero que sean de escasa ocurrencia, e incluidas como especies potenciales" (SEA, 2022b); y que se realice en épocas contrastantes, que "corresponde a los períodos del año en que la expresión de la fauna es máxima y mínima, lo que permite el registro de especies no permanentes en el lugar, estacionales o migratorias, así como especies crípticas o que desarrollen procesos de hibernación, diapausa, sopor, letargo o brumación debido a condiciones climáticas o de escasez de alimento, así como estrategias reproductivas particulares de tiempo y lugar" (SEA, 2022b).

En cada campaña se realizará un esfuerzo de muestreo adecuado para la clase aves, tomando las consideraciones explicitadas en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos" (SEA, 2022b), que indica que "deberán ser las mismas en cada campaña, o lo más similares posibles entre sí, tanto en número como en distribución, de tal forma de poder evaluar cambios en los mismos ambientes de fauna y con la misma representatividad, para poder hacerlo comparable en un período y así disminuir eventuales desviaciones de los datos".

Para determinar la riqueza y frecuencia de vuelo de aves terrestres se establecieron en las campañas de primavera 2021 once estaciones de muestreo, diez en verano 2022, trece para otoño 2022, invierno 2022 y verano 2023, y catorce para la campaña de primavera 2023. Cabe señalar que, la selección de puntos se realizó considerando las estructuras con mayor susceptibilidad de colisión de aves (Línea de trasmisión y aerogeneradores) y dinámica poblacional de las especies.

En cada uno de los puntos de muestreo se registraron las especies mediante el avistamiento directo de estas. Para esto se realizó un conteo continuo de aves, efectuado por un observador apoyado con binoculares. Durante las cinco primeras campañas (primavera 2021 a verano 2023) se registró la altura de vuelo (siguiente Tabla), dirección, horario de registro y número de ejemplares que transitaron durante una hora y en horarios diurnos (07:00 a 20:00 hrs). Además, en la campaña de verano 2023 el estudio se realizó en horario AM y PM.

Tabla. Alturas de vuelo de las aves registradas en el AI del Proyecto entre las campañas de primavera 2021 a verano 2023

Altura (m)	Agrupación
Suelo	A
0 a 50	B
50 a 100	C
100 a 200	D
Sobre 200	E

Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda .

Durante la campaña de primavera 2023 el estudio de tránsito aéreo se realizó en catorce puntos en un período de tiempo aproximado de 3 horas en cada estación. Es importante detallar que se realizaron réplicas de los puntos (AM-PM) con el objetivo de establecer patrones diarios de vuelo. De esta forma, el período de conteo se realizó en horas cercanas al amanecer y atardecer, ya que la actividad de las aves presenta un patrón bimodal con valores máximos en estos horarios (SEA, 2015).

Los bloques horarios de la campaña fueron los siguiente:
AM: 07:00 a 11:00 hrs
PM: 16:00 a 19:00 hrs.

Las variables que fueron consideradas en cada punto de muestreo se detallan a continuación:
Riqueza de especies
Cantidad de registros
Hora de vuelo
Dirección de vuelo
Altura de vuelo
Comportamiento, patrones de vuelo y uso del área

Con esta información se estimó la frecuencia de vuelo, la cual consiste en la cantidad de registros de una especie en un determinado lapso de tiempo, calculado de la siguiente forma:

$$F_v = \frac{Cr}{H}$$

Donde:
Fv: Frecuencia de vuelo (individuos/hora)
Cr: Cantidad de registros de aves
H: Cantidad de horas de muestreo.
Con el fin de evaluar la posible interacción de las aves con la Línea de Alta Tensión y los aerogeneradores, durante la campaña de terreno se procedió a estimar la altura de vuelo de las aves. Esta estimación se realizó en función de la proyección de puntos de referencia de altura conocida que fue posible identificar en terreno (casa, antenas, árboles, etc). La medición de altura de vuelo fue determinada como la distancia entre el suelo y el punto de vuelo regular del individuo avistado (con sus posibles fluctuaciones). De esta forma, las alturas máximas y mínimas de vuelo por especie se agruparon de la forma descrita en la siguiente Tabla.

Tabla12. Altura de vuelo de las aves registradas en el AI del Proyecto durante la campaña de primavera 2023

Altura sector aerogeneradores	Altura sector LAT	Agrupación
Bajo 30 m	Bajo 4 m	1
31 a 60 m	4 a 15 m	2
61 a 100 m	Sobre 15 m	3
101 a 140 m		4
Sobre 140 m		5

Fuente: Anexo 4.4 de a la Adenda.

Para el análisis de las alturas de vuelo, se considera el rango sobre 15 metros como el de mayor riesgo para la LAT, y sobre los 60 m para los aerogeneradores, debido a que las estructuras se encuentran en estas alturas.
Por otro lado, el comportamiento, patrones de vuelo y uso del área por parte de la avifauna presente se categorizó en 4 grupos, detallados en la siguiente TablaTabla13.

Tabla13. Categorías de comportamiento de las aves registradas en el AI del Proyecto

Comportamiento	Agrupación
El ave se encuentra principalmente posada y no registra grandes movimientos. También se incluyeron los vuelos a nivel del suelo y especies nadando en los cuerpos de agua.	1
El ave realiza vuelos con aleteo siguiendo la pendiente del suelo o paralelo a un lomaje o cubierta vegetal, pero sin ganar altitud.	2
El ave realiza un vuelo directo, de forma lineal, y con un despegue rápido	3
El ave planea en una corriente ascendente de aire caliente, donde realiza vuelos circulares	4

Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

Para obtener las especies susceptibles a colisión y electrocución, se utilizó para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (Servicio Agrícola y Ganadero, 2015b), donde indica que hay especies de aves que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, y hábitos de percha, entre otros. En las

siguientes Tablas se presentan familias de aves que son susceptibles a colisionar y electrocutarse con proyectos de Transmisión Eléctrica y generación eólica, respectivamente.

Tabla. Grupos de aves más susceptibles a colisionar con cableados de proyectos de Transmisión Eléctrica

Orden	Familia	Ejemplos de Especies presentes en Chile
Anseriformes	Anatidae	Canquén colorado (Chloephaga rubidiceps)
		Cisne coscoroba (Coscoroba coscoroba)
		Cisne de cuello negro (Cygnus melanocorypha)
		Pato cuchara (Anas platalea)
		Pato gargantillo (Anas bahamensis)
		Pato rinconero (Heteronetta atricapilla)
		Piuquén (Chloephaga melanoptera)
		Quetru volador (Tachyeres patachonicus)
Pelecaniformes	Ardeidae	Garza cuca (Ardea cocoi)
		Huairavillo (Ixobrychus involucris)
Cathartiformes	Cathartidae	Cóndor (Vultur gryphus)
Charadriformes	Laridae	Gaviota andina (Larus serranus)
		Gaviota garuma (Larus modestus)
		Gaviotín chico (Sternula lorata)
		Gaviotín de San Félix (Anous stolidus)
		Gaviotín monja (Larosterna inca)
Suliformes	Pelecanidae	Fardela blanca (Ardenna creatopus)
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	Guanay (Phalacrocorax bougainvillii)
		Lile (Phalacrocorax gaimardi)
Gruiformes	Rallidae	Tagüita purpúrea (Porphyrio martinicus)
		Tagua andina (Fulica ardesiaca)
		Tagua (Fulica armillata)
		Tagua cornuda (Fulica cornuta)
		Tagua gigante (Fulica gigantea)
		Tagua chica (Fulica leucoptera)
		Tagua de frente roja (Fulica rufifrons)
		Tagüita del norte (Gallinula galeata)
		Tagüita (Gallinula melanops)
		Pidencito (Laterallus jamaicensis)
		Pidén moteado (Pardirallus maculatus)
		Pidén (Pardirallus sanguinolentus)
		Pidén austral (Rallus antarcticus)
Strigiformes	Strigidae	Concón (Strix rufipes)
		Nuco (Asio flammeus)
Tinamiformes	Tinamidae	Perdiz austral (Tinamotis ingoufi)
Columbiformes	Columbidae	Torcaza (Columba araucana)

Fuente: SAG, 2015b.

Tabla. Grupos de aves más susceptibles de colisionar con proyectos de generación eólica

Orden	Familia	Ejemplos de Especies presentes en Chile
Anseriformes	Anatidae	Canquén colorado (Chloephaga rubidiceps)
		Cisne coscoroba (Coscoroba coscoroba)
		Cisne de cuello negro (Cygnus melanocorypha)
		Pato cuchara (Anas platalea)
		Pato gargantillo (Anas bahamensis)
		Pato rinconero (Heteronetta atricapilla)
		Piuquén (Chloephaga melanoptera)
		Quetru volador (Tachyeres patachonicus)
Columbiformes	Columbidae	Torcaza (Patagioenas araucana)
Charadriformes	Charadridae	Chorlo de Magallanes (Pluvianellus socialis)
	Laridae	Gaviota andina (Larus serranus)
		Gaviota garuma (Larus modestus)
		Gaviotín chico (Sterna lorata)
		Gaviotín de San Félix (Anous stolidus)
		Gaviotín monja (Larosterna inca)
	Rostratulidae	Becacina pintada (Rostratula semicollaris)
	Scolopacidae	Becacina (Gallinago paraguaiae)
		Playero ártico (Calidris canutus)
		Zarapito boreal (Numenius borealis)
	Thinocoridae	Perdicita cordillerana (Attagis gayi)
Tinamiformes	Tinamidae	Perdiz austral (Tinamotis ingoufi)
		Perdiz copetona o Martineta (Eudromia elegans)
		Perdiz de la puna (Tinamotis pentlandii)
Piciformes	Picidae	Carpintero negro (Campephilus magellanicus)
Pelecaniformes	Pelecanidae	Pelícano (Pelecanus thagus)
	Ardeidae	Garza cuca (Ardea cocoi)
	Thereskiornithidae	Cuervo de pantano (Plegadis chihi)
		Cuervo de pantano de la Puna (Plegadis ridgwayi)
Gruiformes	Rallidae	Pidén austral (Rallus antarcticus)
		Pidencito (Laterallus jamaicensis)
		Tagua cornuda (Fulica cornuta)
		Tagua gigante (Fulica gigantea)
Podicipediformes	Podicipedidae	Pimpollo tobiano (Podiceps gallardoi)
		Huala (Podiceps major)
		Blanquillo (Podiceps occipitalis)
		Picurio (Podilymbus podiceps)
		Pimpollo (Rollandia rolland)
Passeriformes	Emberizidae	Comesebo de los tamarugales (Conirostrum tamarugense)
	Furnariidae	Churrete chico de más afuera (Cinclodes oustaleti baeckstroemii)
		Rayadito de más afuera (Aphrastura masafuerae)
	Tyrannidae	Cachudito de Juan Fernández (Anairetes fernandezianus)

		Cazamoscas chocolate (Neoxolmis rufiventris)
		Pájaro amarillo (Pseudocolopteryx flaviventris)
Phaethoniformes	Phaetontidae	Ave del trópico de cola roja (Phaeton rubricauda)
	Fregatidae	Ave fragata grande (Fregata minor)
	Phalacrocoracidae	Guanay (Phalacrocorax bougainvillii)
		Lile (Phalacrocorax gaimardi)
	Sulidae	Piquero (Sula variegata)

Fuente: SAG, 2015b

Tabla. Familias de aves susceptibles a electrocución

Orden	Familia	Ejemplos de Especies presentes en Chile
Accipitriformes	Accipitridae	Águila pescadora (Pandion haliaetus)
		Aguilucho chico (Buteo albigula)
		Aguilucho de cola rojiza (Buteo ventralis)
		Aguilucho de la puna (Buteo poecilochrous)
		Aguilucho de más afuera (Buteo polyosoma exsul)
		Peuquito (Accipiter chilensis)
Cathartiformes	Cathartidae	Jote de cabeza colorada (Cathartes aura)
		Jote de cabeza negra (Coragyps atratus)
	Falconidae	Halcón peregrino (Falco peregrinus)
		Cernícalo de San Juan (Falco sparverius fernandenzis)
Ciconiiformes	Ciconiidae	Pillo (Ciconia maguari)
		Cigüeña de cabeza pelada (Mycteria americana)
Procellariformes	Pelecanoididae	Fardela blanca (Ardenna creatopus)
Suliformes	Phalacrocoracidae	Yeco (Phalacrocorax brasilianus)
Strigiformes	Strigidae	Nuco (Asio flammeus)
		Concón (Strix rufipes)
	Tytonidae	Lechuza común (Tyto alba)
Piciformes	Picidae	Carpintero negro (Campephilus magellanicus)
		Pitigüe o carpintero pitío (Colaptes pitius)
Passeriformes	Emberizidae	Comesebo de los tamarugales (Conirostrum tamarugense)
	Furnariidae	Churrete chico de más afuera (Cinclodes oustaleti baeckstroemii)
		Rayadito de más afuera (Aphrastura masafuerae)
	Tyrannidae	Cachudito de Juan Fernández (Anairetes fernandezianus)
		Cazamoscas chocolate (Neoxolmis rufiventris)
		Pájaro amarillo (Pseudocolopteryx flaviventris)

Fuente: SAG, 2015b

Para evaluar la sensibilidad del AI del Proyecto en función del riesgo de colisión y/o electrocución de las aves, se modeló la frecuencia de vuelo de especies nativas sensibles a colisión y electrocución para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Sectores con coloración verdosa presentan una menor frecuencia de vuelo de aves susceptibles a colisión y/o electrocución, mientras que los sectores con un color más rojizo tienen una mayor frecuencia de vuelo, por lo que aumentaría la probabilidad de un posible evento de colisión o electrocución.

Con respecto al estado de conservación, origen y endemismo de las especies registradas se analizó su estado de conservación, de acuerdo con lo indicado en el Reglamento de la Ley de Caza (MINAGRI 1998) y en los procesos de clasificación de especies liderados por CONAMA (MINSEGPRES 2007, 2008a, 2008b y 2009) y Ministerio de Medio Ambiente (MMA 2011a, 2011b, 2011c, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019a, 2020a, 2021, 2023 y 2024). Adicionalmente, se analizó el origen y distribución de las especies, determinando la proporción de especies nativas, exóticas y endémicas, consultando diferentes fuentes bibliográficas de acuerdo con cada grupo: Araya et al. (1995), Jaramillo (2005) y Couve et al. (2016), y la información actualizada disponible en www.avesdechile.cl.

Finalmente, para el análisis de singularidades ambientales se realizó de acuerdo a lo señalado en la Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), tal como se muestra la siguiente Tabla.

Tabla. Singularidades ambientales en base a la Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres

N°	Singularidad
S-10	Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría "casi amenazadas"
S-11	Presencia de especies endémicas.
S-12	Presencia de especies de distribución restringida o cuya población es reducida o baja en número.
S-13	Actividad del Proyecto que se localiza en o cercana al límite de distribución geográfica de una o más especies nativas (latitudinal o altitudinal).
S-14	Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad cercanos al Proyecto.

Fuente: XPE Consult.

Con respecto a la clase chiroptera, a modo de robustecer la línea de base de quirópteros, se realizó una campaña adicional en la estación de primavera en el año 2023. Esta campaña de terreno se realizó entre los días 05 y 08 de noviembre de 2023 y el periodo del monitoreo se realizó entre las 20:35 y 6:25 hrs.
Sobre la metodología empleada, se realizó una revisión bibliográfica enfocado a las posibles especies a encontrar en el área de influencia del Proyecto. Además, se revisó el reglamento de clasificación de especies del Ministerio del Medio ambiente y la Ley de caza del Servicio Agrícola y Ganadero con la finalidad de establecer el estado de conservación de las diferentes especies.
También, se identificó en gabinete los puntos a priori donde se realizarían los muestreos dentro del área de influencia, para esto se utilizó Google Earth como herramienta para identificar estructuras del paisaje que favorezcan la presencia y uso del ambiente por los murciélagos, tales como corredores y cortavientos, parches forestales a orillas de praderas, lagunas y tranques, zonas húmedas y pajonales, construcciones, minas abandonadas y cuevas.
Se determinó, de acuerdo a la Guía para la descripción de los componentes suelos, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA 2015) utilizar las metodologías específicas para el estudio de quirópteros, que corresponden a uso de redes de neblina y detección de pulsos de ecolocalización.
La utilización de redes de neblina corresponde al uso de redes monofilamento de cuadro pequeño (14 mm) especiales para capturar murciélagos insectívoros, las cuales se disponen de manera de interceptar el vuelo de estos. La detección de pulsos de ecolocalización consiste en la grabación continua durante la noche de ultrasonidos emitidos por los murciélagos, los cuales son especie – específicos. Se seleccionaron 4 y 14 puntos respectivamente dentro del área de influencia del proyecto.
Una vez obtenidas las grabaciones de terreno, se procedió a descargarlas y revisarlas una a una para obtener aquellas en las cuales existían registros de quirópteros utilizando el software Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics). Luego se procedió a analizarlas utilizando el software Avisoft SAS Lab Pro (Avisoft Bioacustics), que permite medir los valores de frecuencia y duración de cada pulso (Ossa 2010) y luego asignar una especie de acuerdo a la bibliografía existente, como por ejemplo: Acosta & Simonetti 1999; Ossa 2010; Ossa et al. 2010b; a, 2019; Rodríguez-San Pedro & Simonetti 2014; Ossa & Pedro 2015; Rodriguez-San Pedro et al. 2016 y Díaz et al. 2019.
Una vez en el área de influencia del proyecto, se instalaron redes de neblina en cuatro puntos (siguiente Figura), para lo cual se utilizó una red de dosel de 12 m de largo por 7,5 m de altura, además de un número variable de

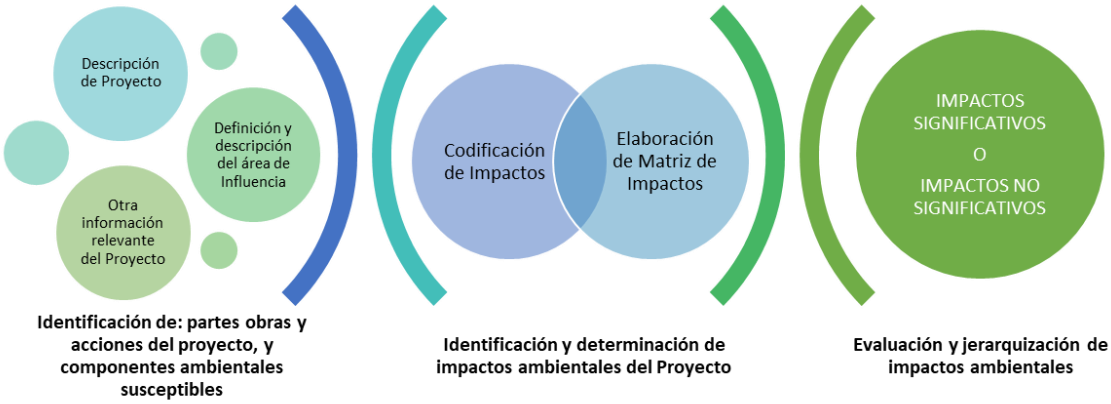
redes de 12, 9, 6 y 3 m de largo por 2,5 metros de alto, dependiendo del área de trabajo. Las redes permanecieron abiertas durante 4 horas desde la puesta de sol (20:35 h) y fueron revisadas cada 15 minutos. Los individuos capturados fueron identificados a nivel de especie, sexados y se revisó su estado sanitario, reproductivo y etario. Respecto a equipos detectores de ultrasonido dispuestos de manera de abarcar homogéneamente el área del proyecto. Los equipos permanecieron durante una noche completa en cada uno de los catorce puntos, con un micrófono ultrasónico (SMM-U2, Wildlife Acoustics Inc.) ubicado a dos metros de altura. Las grabaciones se realizaron desde la puesta de sol (20:35 h) hasta el amanecer (06:25 h), abarcando 10,1 h de monitoreo por noche.

Luego de obtenido los resultados, se procedió a actualizar el Capítulo 4 de Evaluación de Impactos disponible en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, cuya metodología de evaluación de impacto, se basa en los siguientes documentos:

V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington: U.S. Geological Survey.
De conformidad con lo anterior, la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realiza considerando la siguiente secuencia metodológica, la que se ejemplifica en la siguiente Figura:
Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del EIA, actualizado en el Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional).
Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 2 y 3 del EIA, Anexo 4 de la Adenda y Adenda Complementaria, y Anexo 3 de la Adenda Excepcional).

Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de:
Codificación de los impactos; y
Elaboración de matriz de identificación de impactos.
Evaluación de los potenciales impactos ambientales:
Identificación de componente susceptible de ser afectado.
Valorización de impactos.
Jerarquización de los impactos ambientales evaluados.

Figura. Metodología de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales



Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Para la valoración de los impactos, se utilizará el "Índice de Calificación Ambiental" (en adelante, el "ICA"), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). Por lo tanto, el ICA corresponderá a la siguiente fórmula:

$$ICA = VA \times MI \qquad (Ecuación\ 1)$$

El VA representa el valor ambiental que tiene el componente potencialmente afectado por el Proyecto para su entorno, esto dado por sus características o relevancia, en términos de la singularidad del recurso, lo que ha sido determinado en función de los lineamientos establecidos. Mientras que, MI representa la magnitud que el impacto podría tener sobre el factor ambiental evaluado según diversos criterios. Los criterios seleccionados y su dimensión son los detallados en la propuesta de Conesa (2010), de los cuales se han seleccionado aquellos atingentes al tipo de proyecto y se han ponderado con igual peso específico (similar relevancia para la evaluación). El cálculo del MI se realiza según la siguiente fórmula:

$$MI: Ci \times P \times (3 \times In + 2 \times Ex + Mo + Du + Rv + Re + Si + Pr) \qquad Ecuación\ 2$$

Donde los índices son los siguientes:
Ci: Carácter del impacto.
P: Probabilidad del impacto.
In: Intensidad del impacto.
Ex: Extensión del impacto.
Mo: Momento del impacto.
Du: Persistencia y duración.
Rv: Reversibilidad del impacto.
Re: Recuperabilidad del impacto.
Si: Sinergia del Impacto.
Pr: Periodicidad del Impacto.

De acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto (ver Capítulo 1 del EIA, actualizado en el Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional), y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de tránsito aéreo y quirópteros (ver Capítulo 3, Anexo 3.11 del EIA, Anexo 4.4 de la Adenda, Anexo 4.13 de la Adenda), se identificaron los siguientes impactos para la avifauna y quirópteros:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01

Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	OP-FAU-02
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero, existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que las áreas donde se emplazarán las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 de este Capítulo), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un

		factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo + Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-1 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo.
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual corresponde a la Gaviota Dominicana (Larus dominicanus), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (Theristicus melanopis), la Garza Cuca (Ardea cocoi) y la Torcaza (Patagioenas araucana).

		Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.
Ex	2	El efecto es parcial, se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter permanente. Las colisiones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que exista una adaptación local por parte de las especies que circulan el espacio aéreo del proyecto y por ende las aves tiendan a evitar los aerogeneradores ya sea de manera individual como también el parque en su totalidad (Drachmann, J. y col. 2021).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a Mediano plazo.
Re	1	El efecto es recuperable. Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisiones dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 3.4.1 de este documento), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo Moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, se espera que los eventos de colisión se presenten a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-54	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental Moderado. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una

		categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (Plegadis chihi), y siete (7) como Preocupación Menor (Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana). El Cuervo del Pantano (P. chihi) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (T. melanopis) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (G. paraguaiae) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (T. rumicivorus), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (N. perdicaria) es una especie endémica de Chile, se

		distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Esto, ya que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas como aerogeneradores. De las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.
ICA	-108	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-02 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	El impacto es certero, ya que existe la certeza absoluta que se manifestará.
In	4	Grado de alteración moderado y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables. Se espera que existan colisiones/barotrauma de quirópteros con los aerogeneradores montados por el Proyecto, pero es importante destacar que los ambientes más representados dentro del área de influencia corresponden a los ambientes de Plantación Forestal y Cultivo agrícola, sin embargo, la mayor actividad de quirópteros se registró en el ambiente de Matorral durante todas las campañas de terreno ejecutadas. Por lo tanto, es de esperar que el número de eventos de colisión/barotrauma no sea elevado. Por otro lado, los mayores índices de actividad estandarizada se registraron cercanos a las áreas de los aerogeneradores A-07 y A-28, existiendo bajos niveles de actividad en todos los demás aerogeneradores del proyecto.
Ex	4	El efecto es Extenso y se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en una gran parte del área de influencia.
Mo	4	El momento es Inmediato, ya que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es permanente; los eventos de colisión/barotrauma se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que disminuya la cantidad de eventos a lo largo del tiempo).

Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de quirópteros que se hayan visto afectadas por las colisiones/barotrauma con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un Mediano Plazo.
Re	1	El efecto es Recuperable, toda vez que al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones/barotrauma con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros Proyectos existentes y con RCA en la comuna, y a la capacidad amplia de desplazamiento de los quirópteros, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de quirópteros por colisiones/barotrauma dentro de la Región de una manera sinérgica. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo Moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	En efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/barotrauma de quirópteros a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, estos eventos se presentarán a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 44,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	3	El valor ambiental es Alto. Durante las campañas de terreno ejecutadas se registraron 7 especies de Quirópteros, todas de origen nativo y clasificadas en estado de conservación, con 5 especies clasificadas como Preocupación Menor (LC), el Murciélago cola de ratón (Tadarida brasiliensis), Murciélago rojo (Lasiurus varius), Murciélago oreja de ratón del sur (Myotis chiloensis), Murciélago orejudo menor (Histiotus montanus) y Murciélago orejudo mayor (Histiotus macrotus); mientras que 2 se clasifican como Datos Insuficientes (DD), el Murciélago ceniciento (Lasiurus villosissimus) y el Murciélago orejudo de Magallanes (Histiotus magellanicus). Todas las especies anteriormente descritas son nativas y tienen una amplia distribución a nivel sudamericano, por lo que las poblaciones presentes dentro del área del Proyecto no corresponden a poblaciones críticas para la conservación de estas dentro del territorio nacional. Además, los niveles de actividad registrados no son elevados, por lo que el Proyecto no afectará de manera significativa las poblaciones de quirópteros en el sector.
ICA	-133,2	Negativo No Significativo (Moderado)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-03 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		

Ci	-1	Impacto Negativo
P	0,4	El impacto es Probable, ya que las colisiones y/o electrocución tendrán una posibilidad de suceder, pero estas se verán reducidas debido a la implementación de medidas como peinetas y desviadores de vuelo en los cables y estructuras de la LTE, según lo indicado en la Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015).
In	4	Grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, ya que se espera que existan colisiones y/o electrocución de aves con la LTE, sin embargo, está descrito que las aves más propensas a colisionar y/o electrocutarse con Líneas de transmisión eléctrica son aquellas que frecuentan alturas entre los 4 a los 15 metros de altura. Para el sector de la LTE se obtuvieron en total 610 de registros dentro de la altura de riesgo. La Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015) indica ciertos grupos de aves que son más propensas a colisionar con proyectos de LTE. De los 610 registros en alturas de riesgo, tan solo 172 correspondieron a especies (5) susceptibles a colisión. Ninguna de las especies en cuestión se encuentra en una categoría de conservación vigente. En cuanto al riesgo de electrocución, existieron 127 registros realizados en alturas de riesgo y que correspondían a especies (12) susceptibles a electrocución. Ninguna de estas especies se encuentra en una categoría de conservación vigente. Con los antecedentes entregados previamente se puede esperar que el número de colisiones/electrocuciones no sea elevado y ni excesivamente perjudicial para las especies de aves presentes en el área del proyecto. Dentro de esto es necesario considerar que se instalarán desviadores de vuelo y peinetas que evitarán que estos eventos sucedan y por ende las poblaciones mantendrían sus condiciones basales dentro de rangos aceptables.
Ex	2	El efecto es Parcial y se encuentra asociado directamente a la Línea de Transmisión Eléctrica del proyecto, lo cual corresponde a un sector acotado del área de influencia del proyecto (un 2,85% del AI).
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter permanente. La probabilidad de colisiones y/o electrocuciones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de las estructuras asociadas a la LTE del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto reversible en un Mediano Plazo.
Re	1	El efecto es recuperable. Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las

		colisiones y/o electrocución puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de la LTE.
Si	4	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisión/electrocución dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Apéndice 3.4.1 de este documento), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un efecto Sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/electrocuciones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico debido a la implementación de medidas como instalación de peinetas o desviadores de vuelo, se espera que los eventos de colisión y/o electrocución puedan presentarse lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 14,0	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental Moderado. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (Plegadis chihi), y siete (7) como Preocupación Menor (Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana). El Cuervo del Pantano (P. chihi) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (T. melanopis) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también

		presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (G. paraguaiae) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (T. rumicivorus), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (N. perdicaria) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Ninguna especie en categoría de conservación y con susceptibilidad a colisión/electrocución fue vista volando a alturas de riesgo respecto de la LTE.
ICA	-28,0	Negativo No Significativo (Bajo)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo). Por lo que se concluye que, se utilizaron las metodologías indicadas por las instituciones y autoridades competentes en el área, basándose en referencias bibliográficas y no de manera aleatoria. Esto significa que

cada paso del proceso fue cuidadosamente planificado y basado en estudios y documentos previos, revisados y aprobados por expertos.

Observación:
La relocalización de peces (todos en categoría de conservación) es inadecuada; ya que no toma en cuenta el ámbito de hogar de las especies. En este punto no se evalúa si los sitios de relocalización tienen las condiciones idóneas para mantener las poblaciones relocalizadas. Para esto existen metodologías (e.g., modelos de distribución de especies y modelos de ocupación de hábitat) que permiten evaluar si los nuevos sitios cumplen con los requerimientos de hábitat para estas especies. Esto significa que, si no se realiza una correcta evaluación de hábitat, la relocalización señalada por la empresa será ineficiente pudiendo generar la extinción local de peces. ¿No será más conveniente que el titular realice el EIA usando las metodologías correctas que permitan evaluar si los nuevos sitios cumplen con los requerimientos de hábitat para estas especies?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que las guías utilizadas como referencia metodológica para la elaboración del Informe Técnico de Ecosistemas Acuáticos Continentales (**Anexo 4.5 de la Adenda**) fueron las siguientes:

- Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). 2022. Criterio de evaluación en el SEIA: Contenidos técnicos para la evaluación ambiental del recurso hídrico.
- Servicio de Evaluación Ambiental, 2022. Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables. Segunda edición.
- Guía metodológica y protocolos de muestreo de flora y fauna acuática en aguas continentales de Chile (Proyecto FIPA 2016-46).
- NCh-ISO5667/1:2017. Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo.
- NCh-ISO5667/6:2015. Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.
- NCh-ISO5667/14:2015. Guía para la garantía de calidad y control de calidad de las muestras de agua del medioambiente y manejo.
- NCh-ISO5667/12:2018. Guía para el muestreo de sedimentos de fondo de ríos, lagos y áreas de estuario.
- NCh-ISO5667/14:2015. Guía para la garantía de calidad y control de calidad de las muestras de agua del medioambiente y manejo.

La relocalización se realizará en punto ubicado al norte del Proyecto, aguas arriba de los puntos de rescate, en el Estero Bollontué. La ubicación del punto de relocalización se presenta en la siguiente Figura:

Figura. Punto de relocalización



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda.

Para la elección del punto de relocalización se realizó una campaña adicional complementaria a la línea de Base de Ecosistemas Acuáticos en febrero de 2024. Durante la prospección se registraron diversas especies nativas que fueron las siguientes; *Trichomycterus areolatus* (Bagrecito) y *Cheirodon galusdae* (Pocha) y las introducidas *Oncorhynchus mykiss* (Trucha arcoíris) y *Gambusia holbrooki* (Gambusia).

Por otra parte, el estero Bollontué presentó condiciones aptas para el desarrollo de la vida acuática. Además, el lugar se caracteriza por la presencia de refugios y vegetación en el cauce, con escurrimiento superficial. Además, la calidad físico química del agua resulto ser óptima para el desarrollo vida acuática según informe de Laboratorio de campaña adicional febrero 2024 (ver **Anexo 4.5 de la Adenda**).

La distancia entre los puntos de rescate y el punto de relocalización es mayor a 1,5 km, por lo que se considera razonable y no es esperable que las especies realicen un movimiento activo de una extensión mayor a la señalada.

Por último, se indica que el Titular ha actuado de forma consciente y responsable con el medio ambiente desarrollando el Proyecto en cumplimiento de todas las leyes y los reglamentos aplicables asociados al Medio Ambiente.

Observación:
en el EIA se indica la existencia de especies como Gaviota dominicana (Larus dominicanus) y Jote de cabeza negra (Coragyps atratus). Estas especies son indicadoras de la presencia de residuos orgánicos, haciendo referencia a la presencia del relleno sanitario situado en las inmediaciones, demostrando mediante indicadores biológicos la alta carga de proyectos en la zona. Se solicita al titular, realizar estudios de impactos sinérgicos y acumulativos de los proyectos existentes en el AI.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando al 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, incorporando los efectos sinérgicos en la evaluación de impacto, cuyos detalles se encuentran en el Anexo 4.4 la Adenda (Estudio de Tránsito Aéreo). Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) son especies con una gran distribución a nivel continental, y que no siempre son indicadores de intervención antrópica. No se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la fauna voladora. De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, y Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto.

Observación:
En el informe presentado por la empresa no se menciona en el estudio la "Guía metodológica para la compensación de biodiversidad en ecosistemas terrestres y acuáticos continentales del Servicio de Evaluación Ambiental (2023)". Esto denota lo poco prolijo y sesgado que se encuentra el informe presentado respecto, específicamente en temas de flora y fauna. Al respecto el informe utiliza una versión antigua de la Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental del autor Conesa Fernández, por lo que la base científica del estudio se encuentra desactualizada. Es por este motivo ¿Por qué el titular no actualiza su EIA, de acuerdo a metodologías actualizadas y eficientes?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a lo consultado, si bien no se encuentra citada la "Guía metodológica para la compensación de biodiversidad en ecosistemas terrestres y acuáticos continentales del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023)", sus lineamientos sí son aplicados, toda vez que la mencionada guía señala: *"En este sentido, los IR (Impactos Residuales) son el remanente luego de haber aplicado la jerarquía de medidas, la cual establece que la última alternativa de medida debe ser la de compensar, cuando por las características del proyecto en evaluación no sea posible y/o suficiente evitar, mitigar ni reparar"* (SEA, 2023.). En este contexto, en el **Anexo 2.4 de la Adenda** de Actualización de medidas de Mitigación, sólo se presentan medidas de mitigación, ya que se sigue la jerarquía explicitada en el documento. En relación a la Evaluación de Impacto Ambiental, cabe destacar que la metodología responde a lo propuesto por el SEA en el documento "Criterio de Evaluación en El SEIA: Alcances Y Principios Metodológicos Para La Evaluación De Los Impactos Ambientales" (2023), en el cual se indica que se puede utilizar la "Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental" (Conesa

Fdez. – Vítora, 2009) y Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645*. Washington: U.S. Geological Survey.

En el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se puede encontrar la actualización de la Evaluación de Impactos. De acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto, y a los resultados de la Línea de Base de Fauna (ver **Anexo 3.11** de del EIA), Estudio de Tránsito Aéreo de la Adenda (**Anexo 4.4**) e Informe Técnico de Ecosistemas Acuáticos Continentales (**Anexo 4.5** de la Adenda) se evaluaron los siguientes impactos sobre Fauna.

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto	Calificación
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Construcción	**Fauna Terrestre**	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	**CO-FAU-02**	Negativo No Significativo (Moderado)
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	**OP-FAU-02**	Negativo No Significativo (Moderado)
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**	Negativo No Significativo (Bajo)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Observación:
El informe menciona "ausencia de actividad biológica (macrofauna edáfica) en los perfiles descritos". El uso de términos como "ausencia de actividad biológica" es inadecuado y no refleja la realidad. Al respecto en la región, comuna y sector existen numerosos organismos (anélidos, coleópteros y otros invertebrados) que forman parte de la fauna edáfica, sin mencionar los microrganismos que residen en este estrato. Lo anterior denota la falta de prolijidad y no representación del real número de especies presentes en el sector. Se solicita al titular realizar un EIA, basado en la realidad del área de influencia.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El proyecto, presenta de acuerdo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012), todos los contenidos e información mínima para describir y caracterizar el territorio en el cual se busca desarrollar el proyecto, por lo que no desistirá de su evaluación ambiental. Por lo tanto, la información presentada por el titular cumplió con lo requerido en cuanto la normativa ambiental vigente lo estipula. Para ello, se levantaron líneas de base para los siguientes componentes con su respectiva metodología descrita de manera general (Para mayor información ver Capítulo 3 Línea Base del EIA):

- Clima: Revisión bibliográfica
- Meteorología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones meteorológicas cercanas

- Calidad del Aire: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones de calidad de aire cercanas
- Vibraciones: Dos campañas en 14 puntos de muestreo diurno y nocturno
- Geología y Geomorfología: Revisión bibliográfica
- Peligros Geológicos: Revisión bibliográfica
- Hongos y Plantas: Revisión bibliográfica y campañas de muestreo por estación (4)
- Paleontología: Revisión bibliográfica y prospección en terreno
- Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios: Revisión bibliográfica
- Turismo: Revisión bibliográfica
- Usos del Territorio: Revisión bibliográfica y dos campañas de terreno
- Relación con otros proyectos: Revisión bibliográfica
- Ruido: Dos campañas de terreno para mediciones discretas (10 puntos de muestreo) y continuas (7 puntos de muestreo)
- Hidrología e Hidrogeología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de datos obtenidos de la DGA
- Suelo: Revisión bibliográfica y una campaña de terreno
- Fauna: Revisión bibliográfica y cinco campañas de terreno
- Ecosistemas Acuáticos Continentales: Dos campañas de terreno en época de estiaje y una campaña de terreno en época de crecida
- Arqueología: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno
- Paisaje: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno en 26 puntos de observación
- Medio Humano: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno con 39 entrevistas semiestructuradas aplicadas

Adicionalmente, en contexto de la Adenda, el titular ha complementado los siguientes estudios conforme fue solicitado por la autoridad ambiental de acuerdo a los organismos competentes en cada materia, los que son posibles de encontrar en el expediente electrónico del Proyecto: https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2159460415

- Paisaje
- Plantas y Hongos
- Fauna
- Emisiones
- Suelo
- Medio Humano
- Arqueología
- Campos Electromagnéticos
- Ruido
- Área de Influencia
- Ecosistemas Acuáticos Continentales
- Efecto Sombra
- Vialidad

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional

Componente	Campaña de terreno	Objetivo

Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023 20 y 21 de noviembre de 2024 12 al 15 de agosto de 2025	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023 8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023 25 al 29 de noviembre 2023 8 de diciembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis

	17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023	
	17 de abril de 2024 al 19 de abril de 2024	
	24 de abril y 03 de mayo del 2024	
	18 al 21 de noviembre 2024	
	7 al 11 de enero de 2025 y 17 al 18 de enero de 2025	
	25 al 31 de agosto de 2025	
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
	10 al 13 de diciembre de 2025	
	7 de enero al 9 de febrero de 2025	Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Adicionalmente, el Titular ha dado respuesta a todas las observaciones generadas por la autoridad en el documento ICSARA, ingresando para ello los documentos "Adenda" con sus respectivos Anexos, los cuales se encuentran en el expediente del proyecto (https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2159460415)

Finalmente, cabe destacar que el proceso de evaluación ambiental contempla la revisión de estos informes por los organismos competentes en cada materia y son ellos quienes hacen sus recomendaciones a la autoridad ambiental, quien toma la decisión al final del proceso y es quien otorga la Resolución de Calificación Ambiental que permite o no la construcción del Proyecto.

Ahora bien, en la Línea de Base de Suelo presentada en el EIA (Anexo 3.1 de laAdenda Excepcional) se indica que *"respecto de la capacidad para sustentar biodiversidad (CSB) del suelo, se estableció que el área de influencia del Proyecto presenta una CSB "Moderada a Baja", dada algunas condiciones desfavorables como el agua aprovechable (Muy pobre), drenaje (Imperfecto), profundidad efectiva del suelo (delgados a profundos) y la ausencia de actividad biológica (macrofauna edáfica) en los perfiles descritos, mientras que a la vez se dan algunas condiciones favorables como la ausencia de pedregosidad superficial y subsuperficial, el*

contenido de materia orgánica (Muy alto) y suelos no salinos. Además, se consideró en el análisis el uso actual del suelo (mayormente uso agrícola, praderas y zonas de vegetación naturalizada), que otorga una cobertura vegetal poco densa y bajo valor biológico". Por lo tanto, el argumento es respecto de las calicatas realizadas para la descripción del suelo.

En este sentido, respecto de los invertebrados, el Titular adjuntó un estudio en el Apéndice A11-7 del EIA denominado "Línea de Base de Invertebrados Terrestres". En este estudio de realizó una revisión bibliográfica especializada y se establecieron metodologías específicas para este grupo. Los resultados de este estudio señalan que en total se registraron 432 ejemplares de insectos, de los cuales 367 fueron registrados en el área del Parque y 65 en el área de la línea de transmisión eléctrica. Los individuos registrados se encuentran distribuidos en 13 órdenes y 39 familias. La familia con mayor número de ejemplares corresponde a la familia Muscidae con 101 individuos, y, en segundo lugar, la familia Sarcophagidae con 75 individuos. Con respecto a la Familia Theraphosidae, hubo 16 hallazgos, distribuidos en igual número en el área del parque y el área de la línea de transmisión electrica. De estos hallazgos, 2 fueron exhuvias, 12 madrigueras activas y 2 madrigueras inactivas. En este sentido, la baja cantidad de hallazgos se debería a que el Área de Influencia del Proyecto se encuentra altamente antropizada, principalmente por actividades agrícolas, habiendo una constante perturbación de esta, lo que representa una amenaza de fragmentación y pérdida de hábitat para este tipo de especies, sumado a que algunos arácnidos poseen una baja capacidad de movilidad con hábitos más bien sedentarios, por lo que su mecanismo de dispersión es limitado.

Observación:
Es importante destacar la relevancia de los polinizadores; ya que, casi nadie se fija en ellos, pero su existencia es fundamental para la vida en la Tierra. Mariposas, libélulas, abejas, avispas, escarabajos, moscas y murciélagos realizan un trabajo esencial para la preservación de la diversidad biológica. Son polinizadores y sin ellos, el polen del órgano reproductor masculino de las plantas con flor, aproximadamente el 90% de todas las especies vivas, no podría llegar hasta el femenino. No habría fecundación y tampoco se formarían ni semillas ni frutos. Casi cualquier vegetal o fruta que se vende en el mercado, necesita la labor previa de un polinizador para llegar hasta ahí. Pero la situación de estos animales no es nada satisfactoria en el planeta. Existen estudios que reportan "tasas dramáticas" de disminución de las poblaciones que pueden conducir a la extinción del 40% de las especies de insectos del mundo en las próximas décadas. A la vorágine de mudanzas ecosistémicas aceleradas a las que están sometidos se le ha sumado un nuevo condicionante: la influencia de los parques eólicos. A las instituciones que conceden el visto bueno ambiental a los parques eólicos no parece preocuparles y no cuenta con medidas concretas para evaluar este impacto en las poblaciones de insectos, mucho menos, les importa a los titulares de este tipo de proyectos. Una investigación científica de varias universidades dio cuenta del efecto de estas condiciones en la biodiversidad de plantas y en los insectos polinizadores, fundamentales para la vida en el planeta. Este estudio demostró que los insectos, en general, presentaban un vuelo errático y se arrancaban rápidamente del radio". Dicho esto, ¿Cómo el titular descarta, con estudios científicos, que su proyecto no provocará ninguna afectación sobre los insectos que son polinizadores, tan necesarios en la biodiversidad de plantas y fundamentales para la vida en el planeta?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La revisión de literatura científica acerca del efecto de parques eólicos en colmenas de abejas, indica que no existen reportes de carácter científico de efecto nocivo de aerogeneradores sobre colmenas de abejas y, por ende, en la actividad apícola. Además, experiencias empíricas en Chile, como el establecimiento de colonias de abejas en el parque eólico Lebu-Toro, demuestran que no hay efectos negativos de aerogeneradores respecto la producción y viabilidad de colmenas de abejas.
Según las autoridades sanitarias, hasta la fecha no se han reportado episodios de mortandad o afectación de colmenas de abejas por el establecimiento y puesta en marcha de parques eólicos en Chile.
Finalmente, trabajos realizados por el Dr. Dariusz Karwan de la Universidad Tecnológica de Pomerania Occidental en Szczecin, Polonia, quien estudió el comportamiento, rendimiento de miel, cera y propóleo, de diez familias de abejas melíferas (Apis mellifera carnica), ubicadas cerca de aerogeneradores y de otras diez familias a 11 km de aerogeneradores, demostraron que no existen efectos negativos en el comportamiento o salud de las colonias de abejas cercanas al parque eólico. Además, durante los dos años de investigación las

colmenas ubicadas cerca del parque eólico produjeron una mayor cantidad de miel y propóleos, debido a las frías condiciones climáticas (Science in Poland, 2019).

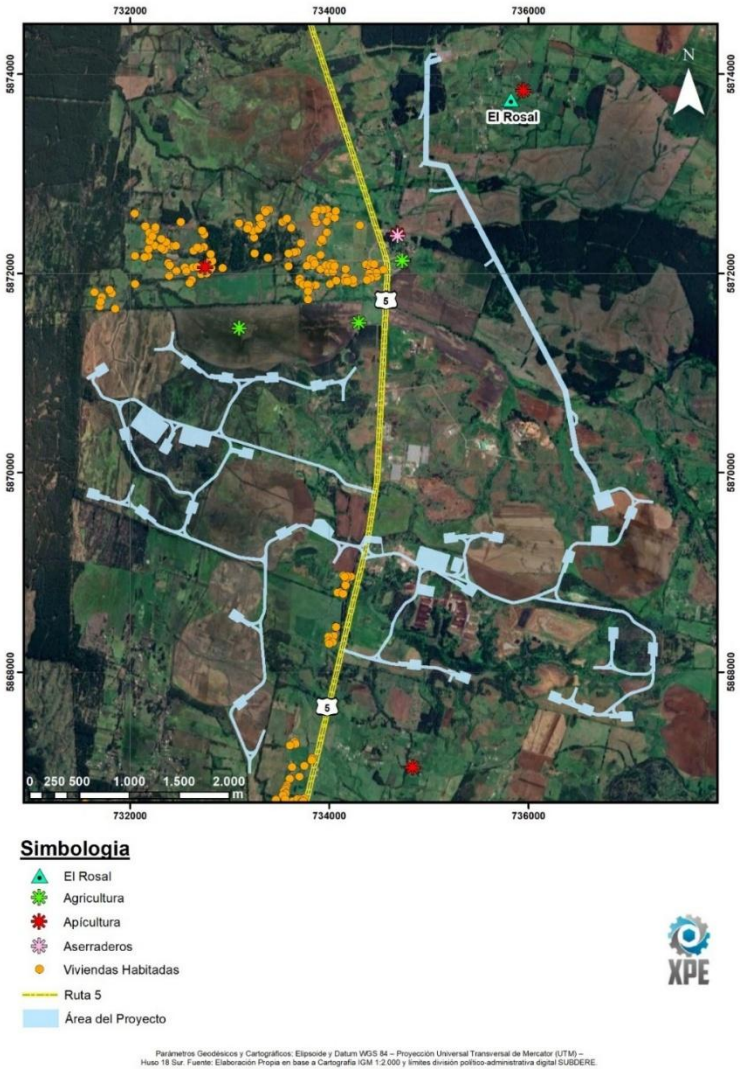
El proceso de evaluación ambiental desarrollado para el Proyecto consideró la identificación y caracterización de las actividades económicas relevantes presentes en el Área de Influencia del Medio Humano, de acuerdo con los criterios establecidos en el Reglamento del SEIA. En este marco, la apicultura fue identificada en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), señalándose que la actividad se orienta principalmente a la extracción de miel y se desarrolla de manera localizada.

Desde el punto de vista de la evaluación de impactos, la apicultura no fue considerada como un componente susceptible de afectación significativa, toda vez que no se identificaron mecanismos de impacto atribuibles a las obras y actividades del Proyecto que pudieran generar una alteración relevante sobre dicha actividad, en los términos establecidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300.

En particular, los antecedentes técnicos presentados indican que los aerogeneradores no generan efectos directos sobre las colmenas de abejas y que los campos electromagnéticos asociados a la línea de transmisión eléctrica del Proyecto presentan un área de influencia acotada a 29 metros a cada lado del eje de la línea. De acuerdo con la información levantada en terreno, el sector donde se desarrolla la actividad apícola se emplaza a una distancia aproximada de 740 metros respecto del eje de la línea de transmisión, encontrándose fuera del área de influencia de los campos electromagnéticos generados por el Proyecto.

En consecuencia, no se configura una afectación directa ni indirecta a la actividad apícola que haga procedente su evaluación como impacto ambiental significativo. Por lo anterior, la evaluación ambiental desarrollada se considera consistente con los criterios técnicos y normativos del SEIA y suficiente para descartar efectos relevantes sobre la apicultura presente en el área del Proyecto.

Figura. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



Fuente: Anexo 4.8 Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.

Observación:
La evaluación de impactos relacionada a la fauna silvestre no se ha podido apreciar, correctamente, dado que el titular no presenta la información que se necesita para una correcta evaluación. No realiza análisis de impacto sinérgico respecto de otros proyectos, específicamente para avifauna y quirópteros, tampoco presenta claridad respecto del muestreo de los cuerpos de agua del área de influencia del proyecto. Se presume que el titular no ha considerado sitios de importancia, cercanos al área de influencia, como cuerpos de agua y sitios especiales de protección de fauna. Es por esto, no es posible evaluar el impacto del proyecto a especies de anfibios y roedores acuáticos. Por otra parte, en relación al suelo, no se ha evaluado el impacto por remoción en masa, referido a la construcción de caminos y plataformas de los aerogeneradores. Se solicita al titular corregir las observaciones de línea base, para volver a evaluar el impacto a los componentes suelo, fauna y flora silvestre.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para responder a esta observación, es necesario aclarar que, aunque el proyecto es una iniciativa de inversión independiente, su evaluación de impacto ambiental considera los efectos sinérgicos que otros proyectos con RCA vigente podrían generar sobre el mismo componente ambiental, amplificando dichos impactos.

Tal como fue descrito en el Capítulo 4 del EIA y en su actualización Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, la metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales del proyecto, se basó en los siguientes documentos:

- V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
- Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645*. Washington: U.S. Geological Survey.

De conformidad con lo anterior, la predicción y evaluación de impactos ambientales fue se realizada considerando la siguiente secuencia metodológica, la que se ejemplifica en la siguiente Figura**:**

I. Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del presente EIA).

II. Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 2 y 3 del presente EIA).

III. Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de:

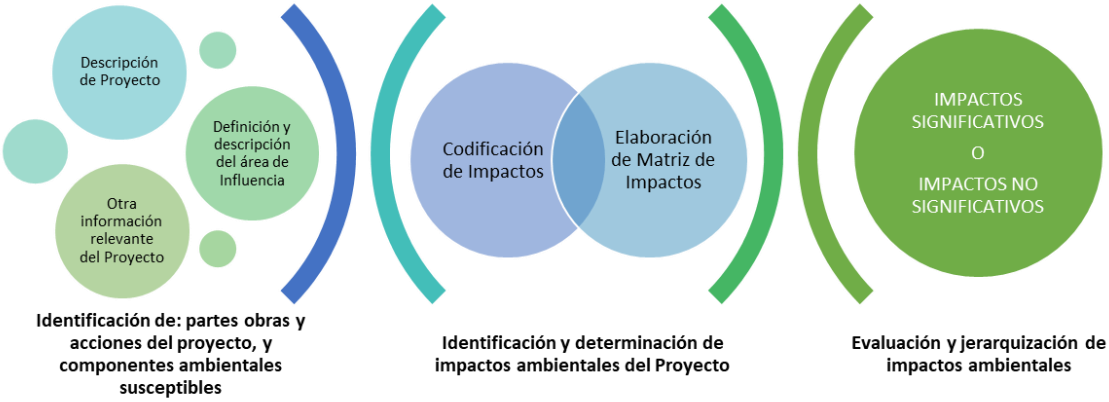
6. Codificación de los impactos; y
7. Elaboración de matriz de identificación de impactos.

IV. Evaluación de los potenciales impactos ambientales:

8. Identificación de componente susceptible de ser afectado.
9. Valorización de impactos.

V. Jerarquización de los impactos ambientales evaluados.

Figura. Metodología de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales



Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Para la valoración de los impactos, se utilizó el "Índice de Calificación Ambiental" (en adelante, el "ICA"), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). Por lo tanto, el ICA corresponderá a la siguiente fórmula:

$$ICA = VA \times MI \qquad (Ecuación\ 1)$$

El VA representa el valor ambiental que tiene el componente potencialmente afectado por el Proyecto para su entorno, esto dado por sus características o relevancia, en términos de la singularidad del recurso, lo que ha sido determinado en función de los lineamientos establecidos. Mientras que, MI representa la magnitud que el impacto podría tener sobre el factor ambiental evaluado según diversos criterios. Los criterios seleccionados y su dimensión son los detallados en la propuesta de Conesa (2010), de los cuales se han seleccionado aquellos atingentes al tipo de proyecto y se han ponderado con igual peso específico (similar relevancia para la evaluación). El cálculo del MI se realiza según la siguiente fórmula:

$$MI: Ci \times P \times (3 \times In + 2 \times Ex + Mo + Du + Rv + Re + Si + Pr) \qquad Ecuación\ 2$$

Donde los índices son los siguientes:
Ci: Carácter del impacto.
P: Probabilidad del impacto.
In: Intensidad del impacto.
Ex: Extensión del impacto.
Mo: Momento del impacto.
Du: Persistencia y duración.
Rv: Reversibilidad del impacto.
Re: Recuperabilidad del impacto.
Si: Sinergia del Impacto.
Pr: Periodicidad del Impacto.

En particular, el índice de "Sinergia del impacto", se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales, es decir, la componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Para calificar este índice se utilizan los siguientes rangos.

Tabla. Calificación de la "Sinergia del Impacto"

Rango	Calificación	Descripción
Sinérgico	4	La acción actuando sobre un factor se potencia la manifestación de manera ostensible con otras acciones que actúan sobre el mismo factor
Moderado	2	La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor
Sin sinergia	1	La acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor

Fuente: XPE Consult.

En base a lo anterior, se destaca que el Titular ha considerado el índice de sinergia en todos sus impactos ambientales, en específico para aquellos relacionados con la fauna fueron calificados con rangos moderados y altos tal como se presenta en la siguiente tabla.

En base a lo anterior, se destaca que el Titular ha considerado el índice de sinergia en todos sus impactos ambientales, en específico para aquellos relacionados con la fauna fueron calificados con rangos moderados y altos tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre y su sinergia

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto	Valor sinergia
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**	**4**
Construcción	**Fauna Terrestre**	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	**CO-FAU-02**	**2**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**	**2**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores	**OP-FAU-02**	**2**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**	**4**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

De esta forma es posible asegurar que, si bien cada proyecto se tramita de forma independiente en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, considera dentro de su propia evaluación las posibles sinergias entorno a la afectación que podría generarse sobre la avifauna producto de la operación simultanea de distintos proyectos de inversión en un mismo sector.

Ahora bien, según lo consultado con respecto a Flora silvestre, el Titular señala que se ha corregido y actualizado la Línea de base de las componentes Flora y vegetación, para esto es que se ha complementado con nuevas campañas de terreno en el transcurso de la presente Adenda, para caracterizar las formaciones vegetacionales tanto dentro del Área de influencia como en sus cercanías. En la tabla siguiente se presentan las campañas de terreno asociadas a la componente.

Tabla14. Campañas de terreno realizadas para Flora y vegetación

N°	Estación	Fechas	Nombre campaña	Objetivos
1	Primavera	06 al 10 de diciembre de 2021	Primavera 2021	Levantamiento Línea de Base
2	Otoño	2 al 6 de mayo de 2022	Otoño 2022	
3	Invierno	25 y 26 de julio de 2022 22 al 25 de agosto de 2022	Invierno 2022	Levantamiento Línea de Base y microruteo *Citronella mucronata*
4	Invierno	23 de agosto al 4 de septiembre de 2023	Invierno 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
5	Primavera	16 al 21 de octubre de 2023	Primavera 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
6	Otoño	17 al 19 de abril de 2024 24 abril al 03 de mayo 2024	Otoño 2024	Microruteo *Citronella mucronata*
7	Primavera	18 al 21 de noviembre 2024	Primavera 2024	
8	Verano	7 al 11 de enero 2025 17 al 18 de enero 2025	Verano 2025	
9	Invierno	25 al 31 de agosto 2025	Invierno 025	Caracterización forestal

Fuente: Campañas 1,2,3 realizadas por EAI Consultores, información obtenida de la Línea de Base del EAI, Anexo 3.10; campañas 4,5 y 6 información levantada por XPE Consult, campañas 7 y 8 levantadas por C&D Consultores.

Con los nuevos antecedentes es que se actualiza la Línea de Base de Flora y vegetación presentados en el **Anexo 4.2** donde, con el aumento de muestreos es posible señala que se registró un total de 172 especies dentro del Área de influencia, además se menciona la presencia de individuos de Naranjillo (*Citronella mucronata*) ubicados todos ellos fuera del área de influencia.

En base a estos nuevos antecedentes recabados, el titular ha realizado una actualización de la evaluación de los impactos ambientales del proyecto (**Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional), evaluando los siguientes impactos:

Tabla. Identificación de impactos en Hongos y Plantas

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Hongos y plantas	Pérdida de vegetación	**CO-FVT-01**
Construcción	Hongos y plantas	Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)	**CO-FVT-02**
Construcción	Hongos y plantas	Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación	**CO-FVT-03**
Construcción	Hongos y plantas	Pérdida de individuos de especies endémicas	**CO-FVT-04**
Construcción	Hongos y plantas	Pérdida de individuos de flora no vascular	**CO-FVT-05**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Todos los impactos fueron calificados como impactos **No Significativos**.

En Virtud de lo expuesto, el titular indica que durante el proceso de tramitación ambiental ha presentado a la autoridad los antecedentes técnicos que permiten evaluar adecuadamente los efectos del proyecto sobre la flora y vegetación, utilizando para ello metodología validadas y recomendadas por el Servicio de Evaluación Ambiental en sus diversas Guías.

Observación:
En relación a la evaluación de los impactos asociados a la fauna, se solicita que el titular vuelva a evaluar los impactos asociados de acuerdo a las observaciones indicadas, artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un EIA.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a lo consultado, en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, en donde, de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de cuerpos de agua y anfibios, tránsito aéreo, y quirópteros, se identificaron los siguientes impactos para la fauna:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01
Construcción	Fauna Terrestre	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	CO-FAU-02
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	OP-FAU-02
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero, existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que las áreas donde se emplazarán las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la

		superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 de este Capítulo), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo + Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-2 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que el ruido generado por las obras de construcción afecte los ambientes de anfibios cercanos a las áreas asociada a los frentes de trabajos.
Ex	1	El efecto es Puntual, ya que este es de carácter muy localizado ya que se restringe a aquellos sectores donde se registró presencia de anfibios, lo cual corresponde a una porción menor del total del área de influencia de fauna.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La afectación de las especies de anfibios en categoría de conservación se restringirá a la fase de construcción del proyecto por lo que la duración del impacto es Momentáneo.
Rv	1	La afectación de las especies de anfibios se restringirá a las labores de construcción del proyecto, por lo que el revertir a un estado donde las especies no se vean afectada debido a este tipo de trabajos, dependerá exclusivamente de la finalización de la fase de construcción Por lo que la reversibilidad del impacto será a Corto Plazo.
Re	1	Se considera recuperable, ya que las poblaciones afectadas por las labores constructivas podrían recuperarse una vez finalizados los trabajos ya que la fuente de generación de la alteración estaría finalizada, lo cual permitiría un desarrollo de las especies en cuestión.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la afectación de especies de baja movilidad dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Anexo 5.1 del Capítulo 5 del EIA), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura, se proyecta que a futuro habrá un leve aumento en la probabilidad de presencia del Sapito de cuatro ojos., por lo que el sinergismo se considera Moderado.
Pr	1	La afectación de las poblaciones de anfibios presentes en el área del proyecto se restringirá a los trabajos constructivos, los cuales serán ejecutados en un rango de tiempo establecido y fijo, con una finalización por lo que se considera un rango de efecto Esporádico.
MI	- 43,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	3	El valor ambiental otorgado es Alto. Según la Guía para la Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), se define la singularidad ambiental S-10 como Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría Casi Amenazadas. Las dos especies de anfibios presentes en el proyecto, el Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*) y la Ranita de Antifaz (*Batrachyla*

		taeniata), se encuentran clasificados como Casi Amenazados según el reglamento de clasificación de especies (RCE). El Sapito de cuatro ojos (*P. thaul*) es un anfibio que puede encontrarse desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, además de presentar poblaciones numerosas. Es una de las especies con mayor tolerancia a los ambientes intervenidos antrópicamente, habitando en zonas cercanas a emplazamientos urbanos sin mayores problemas. Por estos antecedentes, se espera que el emplazamiento del Proyecto no tenga efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie en el sector. La Ranita de Antifaz (*B. taeniata*) se registra desde la provincia de Aconcagua y bosque relicto de Quintero hasta Chiloé y Aysén. Esta especie presenta poblaciones más abundantes y estables desde Concepción al sur (correspondiendo con la ubicación del presente proyecto). Debido a esto, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie.
ICA	-129,6	Negativo No Significativo (Moderado)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-02 Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-1 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo.
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual corresponde a la Gaviota Dominicana (*Larus dominicanus*), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (*Theristicus melanopis*), la Garza Cuca (*Ardea cocoi*) y la Torcaza (*Patagioenas araucana*). Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.

Ex	2	El efecto es parcial, se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter permanente. Las colisiones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que exista una adaptación local por parte de las especies que circulan el espacio aéreo del proyecto y por ende las aves tiendan a evitar los aerogeneradores ya sea de manera individual como también el parque en su totalidad (Drachmann, J. y col. 2021).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a Mediano plazo.
Re	1	El efecto es recuperable. Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisiones dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 3.4.1 de este documento), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo Moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, se espera que los eventos de colisión se presenten a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-54	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental Moderado. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago*

		paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y *Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (*P. chihi*) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (*P. araucana*) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (*A. cocoi*), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (*E. leptorhynchus*) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie

		suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Esto, ya que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas como aerogeneradores. De las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.
ICA	-108	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-2 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	El impacto es certero, ya que existe la certeza absoluta que se manifestará.
In	4	Grado de alteración moderado y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables. Se espera que existan colisiones/barotrauma de quirópteros con los aerogeneradores montados por el Proyecto, pero es importante destacar que los ambientes más representados dentro del área de influencia corresponden a los ambientes de Plantación Forestal y Cultivo agrícola, sin embargo, la mayor actividad de quirópteros se registró en el ambiente de Matorral durante todas las campañas de terreno ejecutadas. Por lo tanto, es de esperar que el número de eventos de colisión/barotrauma no sea elevado. Por otro lado, los mayores índices de actividad estandarizada se registraron cercanos a las áreas de los aerogeneradores A-07 y A-28, existiendo bajos niveles de actividad en todos los demás aerogeneradores del proyecto.
Ex	4	El efecto es Extenso y se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en una gran parte del área de influencia.
Mo	4	El momento es Inmediato, ya que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es permanente; los eventos de colisión/barotrauma se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que disminuya la cantidad de eventos a lo largo del tiempo).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de

		quirópteros que se hayan visto afectadas por las colisiones/barotrauma con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un Mediano Plazo.
Re	1	El efecto es Recuperable, toda vez que al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones/barotrauma con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros Proyectos existentes y con RCA en la comuna, y a la capacidad amplia de desplazamiento de los quirópteros, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de quirópteros por colisiones/barotrauma dentro de la Región de una manera sinérgica. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo Moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	En efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/barotrauma de quirópteros a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, estos eventos se presentarán a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 44,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	3	El valor ambiental es Alto. Durante las campañas de terreno ejecutadas se registraron 7 especies de Quirópteros, todas de origen nativo y clasificadas en estado de conservación, con 5 especies clasificadas como Preocupación Menor (LC), el Murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*), Murciélago rojo (*Lasiurus varius*), Murciélago oreja de ratón del sur (*Myotis chiloensis*), Murciélago orejudo menor (*Histiotus montanus*) y Murciélago orejudo mayor (*Histiotus macrotus*); mientras que 2 se clasifican como Datos Insuficientes (DD), el Murciélago ceniciento (*Lasiurus villosissimus*) y el Murciélago orejudo de Magallanes (*Histiotus magellanicus*). Todas las especies anteriormente descritas son nativas y tienen una amplia distribución a nivel sudamericano, por lo que las poblaciones presentes dentro del área del Proyecto no corresponden a poblaciones críticas para la conservación de estas dentro del territorio nacional. Además, los niveles de actividad registrados no son elevados, por lo que el Proyecto no afectará de manera significativa las poblaciones de quirópteros en el sector.
ICA	-133,2	Negativo No Significativo (Moderado)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-03 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo

P	0,4	El impacto es Probable, ya que las colisiones y/o electrocución tendrán una posibilidad de suceder, pero estas se verán reducidas debido a la implementación de medidas como peinetas y desviadores de vuelo en los cables y estructuras de la LTE, según lo indicado en la Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015).
In	4	Grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, ya que se espera que existan colisiones y/o electrocución de aves con la LTE, sin embargo, está descrito que las aves más propensas a colisionar y/o electrocutarse con Líneas de transmisión eléctrica son aquellas que frecuentan alturas entre los 4 a los 15 metros de altura. Para el sector de la LTE se obtuvieron en total 610 de registros dentro de la altura de riesgo. La Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015) indica ciertos grupos de aves que son más propensas a colisionar con proyectos de LTE. De los 610 registros en alturas de riesgo, tan solo 172 correspondieron a especies (5) susceptibles a colisión. Ninguna de las especies en cuestión se encuentra en una categoría de conservación vigente. En cuanto al riesgo de electrocución, existieron 127 registros realizados en alturas de riesgo y que correspondían a especies (12) susceptibles a electrocución. Ninguna de estas especies se encuentra en una categoría de conservación vigente. Con los antecedentes entregados previamente se puede esperar que el número de colisiones/electrocuciones no sea elevado y ni excesivamente perjudicial para las especies de aves presentes en el área del proyecto. Dentro de esto es necesario considerar que se instalarán desviadores de vuelo y peinetas que evitarán que estos eventos sucedan y por ende las poblaciones mantendrían sus condiciones basales dentro de rangos aceptables.
Ex	2	El efecto es Parcial y se encuentra asociado directamente a la Línea de Transmisión Eléctrica del proyecto, lo cual corresponde a un sector acotado del área de influencia del proyecto (un 2,85% del AI).
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter permanente. La probabilidad de colisiones y/o electrocuciones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de las estructuras asociadas a la LTE del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto reversible en un Mediano Plazo.
Re	1	El efecto es recuperable. Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las

		colisiones y/o electrocución puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de la LTE.
Si	4	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisión/electrocución dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Apéndice 3.4.1 de este documento), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un efecto Sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/electrocuciones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico debido a la implementación de medidas como instalación de peinetas o desviadores de vuelo, se espera que los eventos de colisión y/o electrocución puedan presentarse lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 14,0	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental Moderado. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria* y *Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (*P. chihi*) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (*P. araucana*) por su parte, también

		presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (*A. cocoi*), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (*E. leptorhynchus*) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Ninguna especie en categoría de conservación y con susceptibilidad a colisión/electrocución fue vista volando a alturas de riesgo respecto de la LTE.
ICA	-28,0	Negativo No Significativo (Bajo)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

Observación: La metodología para evaluar impactos, por ejemplo, pérdida de vegetación, afectación en la fauna, entre otros, se indica en el informe como: "Negativo no Significativo". La metodología no es de base probabilística, por lo cual sólo se puede estimar si el impacto es negativo, positivo o neutro, en ningún caso si este es significativo o no; ya que no, existe un verdadero cálculo de probabilidades. Considerando este antecedente, ninguna de las evaluaciones de impacto es concluyente, siendo subjetivas y sesgadas por los encargados de la elaboración de las líneas de base. Al respecto, ¡Por qué el titular no realiza un verdadero cálculo de probabilidades?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular no "realiza un verdadero cálculo de probabilidades" debido a que se somete a lo indicado por la normativa ambiental vigente en la guía "Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales." (SEA, 2023). La definición de Impacto ambiental significativo se encuentra contenida en el Reglamento del SEIA: D40/2013 MMA, Artículo 2° letra e) qué establece que los "impactos ambientales serán significativos cuando generen o presenten alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11" de la Ley N° 19.300, los cuales se presentan a continuación:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire;
c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;
d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

De igual modo, los contenidos de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) son caracterizados por la normativa ambiental del país, siguiendo lo establecido en la Ley 19.300/1994 MINSEGPRES que APRUEBA LEY SOBRE BASES GENERALES DEL MEDIO AMBIENTE, y su respectivo reglamento Decreto 40/2013 MMA que APRUEBA REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL específicamente en el Artículo 18 "Contenidos mínimos detallados para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental considerarán las siguientes materias"(…), numeral 2, letra e) "La línea de base, que deberá describir detalladamente el área de influencia del Proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Deberán describirse aquellos elementos del medio ambiente que se encuentren en el área de influencia del Proyecto o actividad y que dan origen a la necesidad de presentar un Estudio de Impacto Ambiental, en consideración a los efectos, características o circunstancias a que se refiere el artículo 11 de la Ley. sobre descripción, caracterización y análisis de los elementos del medio ambiente, deberán incorporar los efectos adversos del cambio climático y sus proyecciones, considerando el escenario más desfavorable. Asimismo, se deberán considerar los atributos relevantes de la misma, su situación actual y, si es procedente, su posible evolución sin considerar la ejecución o modificación del Proyecto o actividad. Esta descripción incluirá, cuando corresponda, los siguientes contenidos: (…) "e.2. Ecosistemas terrestres, que incluirán, tanto una descripción y análisis del suelo, plantas, algas, hongos y animales silvestres, como de otros elementos bióticos. Esta descripción comprenderá, entre otros, la identificación, ubicación, distribución, diversidad y abundancia de las especies que componen los ecosistemas existentes, identificando aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley.

De todas formas, se realizó una actualización del Capítulo 4 Evaluación de Impactos, el cual se encuentra en el Anexo 1.2 de la adenda excepcional.

Observación: Una de las tantas afecciones que provocará el proyecto, será la eliminación de la cobertura vegetal (despeje y desbroce), que frena la erosión del suelo, para realización de los viales y zanjas, provocando el riesgo de aumentar la erosión de sueldo. Para evitar erosión del suelo, se solicita al titular a adoptar medidas para minimizar esta afección, como es la revegetación de las zonas que quedarán desnudas, para evitar la erosión del suelo.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primera instancia se indica que, el área de intervención corresponde a un margen de seguridad entre las partes y obras permanentes del Proyecto, y la vegetación que la circunda. Se presenta como un área buffer variable entre 14 metros y 5 metros a partir del trazado de las obras del proyecto.

En términos generales, al interior del área de intervención se eliminará toda la vegetación leñosa, dejando como manto protector del suelo a la vegetación herbácea. Esta parte contará con una superficie aproximada de 54,83 ha.

De acuerdo a la Actualización de la Línea de Base de Suelo del **Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional**, en la elaboración del Mapa de Riesgo de Erosión Potencial, la erodabilidad y la desprotección vegetal se aumentaron en un grado respecto de la condición actual "sin proyecto" en las zonas asociadas a las obras de carácter permanente, mientras que, en las zonas de obras de carácter temporal, se aumentó en un grado el nivel de desprotección vegetal.

A continuación, se presentan los resultados del modelo de estimación de Riesgo de Erosión Potencial:

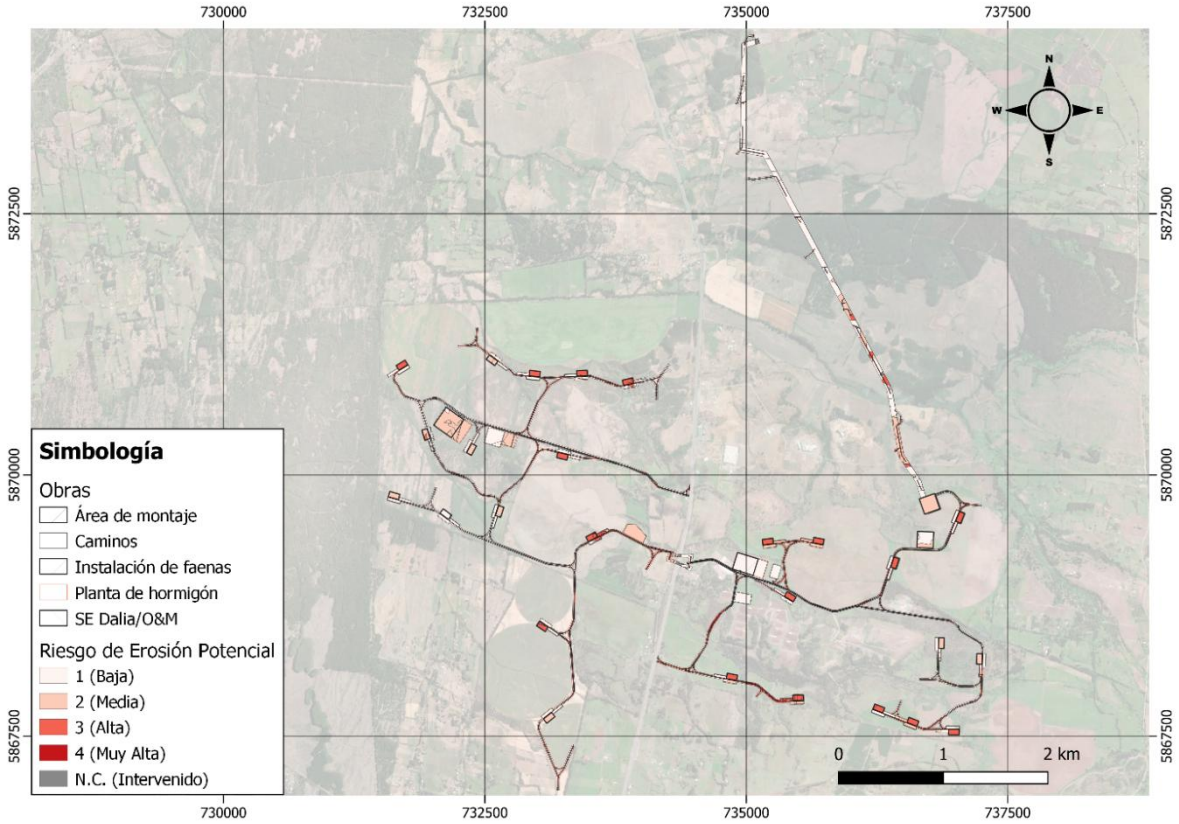
Tabla. Riesgo de erosión potencial en el AI.

Nivel de Riesgo de Erosión Potencial	Rangos de Riesgo de Erosión Potencial	Superficies (ha)	Proporción (%)
1	Baja	87,24	54,30
2	Media	40,08	24,94
3	Alta	25,42	15,82
4	Muy Alta	0,37	0,23
N.C.	Intervenido	7,56	4,71
Superficie total (ha)		**160,67**	**100%**

Fuente: Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional

En la siguiente figura se puede observar el mapa con la distribución espacial del riesgo de erosión potencial en el AI:

Figura. Mapa Riesgo Erosión Potencial en el AI.



Fuente: Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional

el nivel de riesgo de erosión potencial "Bajo" con una superficie de 87,24 hectáreas (54,30% del área de influencia). Le sigue el nivel "Medio" en 40,08 hectáreas (24,94% del AI) y en menor proporción los niveles "Alto" en 25,42 hectáreas (15,82% del AI) y "Muy alto" en 0,37 hectáreas (0,23% del AI).

Dicho lo anterior, es posible señalar que el riesgo de erosión por las partes, obras y acciones del Proyecto es mínimo, lo cual se justifica con la evaluación de impactos desarrollada en detalle en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**, donde no se encontraron impactos significativos sobre el componente suelo relacionados a la erosión del mismo y/o a la pérdida de sus propiedades.

De acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto (ver **Capítulo 1** del EIA, actualizado en el **Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional**), y a los resultados de la Línea de Base de Edafología (**Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional**), se identificaron los siguientes impactos para el componente Suelo:

Tabla. Identificación de impactos Suelo.

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Edafología**	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto	**CO-EDA-01**
Construcción	**Edafología**	Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto	**CO-EDA-02**
Construcción	**Edafología**	Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización	**CO-EDA-03**
Construcción	**Edafología**	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal	**CO-EDA-04**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Las actividades del proyecto asociadas a la habilitación de las obras temporales, tales como, nivelación y despeje de terreno, movimiento de tierra, tránsito de vehículos livianos y pesados, entre otros, generarán una destructuración y alteración de las propiedades del suelo. Estas alteraciones están relacionadas con cambios en la estructura del suelo, reducción en la porosidad, disminución en la velocidad de infiltración, reducción en la capacidad de enraizamiento de las plantas, disminución del volumen y profundidad del suelo y reducción de la capacidad de retención de agua.

En la siguiente tabla se presenta la justificación de las características del impacto **CO-EDA-02** Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto.

Tabla. Justificación de características del impacto CO-EDA-2 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Carácter **negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto, ya que la habilitación de las obras temporales es requerida para la materialización del Proyecto.
In	8	El grado de alteración es considerado **Alto** y la condición basal del suelo se modifica de manera significativa.
Ex	2	El efecto es **Parcial**, ya que presenta una incidencia relativa en el área de influencia, ya que las obras temporales ocupan sólo un 15,04% del total del AI.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	2	La alteración de las propiedades del suelo es **temporal**, ya que se estima que el periodo de construcción del proyecto durará 24 meses.
Rv	4	El efecto es **Irreversible,** ya que la alteración de las propiedades del suelo se revierte en más de 15 años o para retornar a las condiciones iniciales del suelo se requiere de intervención humana.
Re	4	El efecto es **Mitigable**. La alteración de las propiedades del suelo se puede recuperar parcialmente, al cesar la presión provocada por las actividades de construcción del Proyecto, y previa incorporación de medidas correctoras.
Si	1	La acción actuando sobre un factor **no es sinérgica** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. En efecto, la alteración de las propiedades del suelo se manifestaría a causa del emplazamiento de las obras temporales del Proyecto, no existiendo sinergia con otras acciones y/o proyectos En base al análisis realizado en la plataforma ARClim del MMA para 16 cadenas de impactos relacionadas con la localización y características propias del área del Proyecto, se concluye que el Proyecto no generará sinergias negativas con los efectos proyectados del Cambio Climático.
Pr	4	El efecto es **Continuo**. Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo.
MI	- 56,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	2	El recurso suelo tiene una representatividad aceptable dentro de la comuna, con un grado de intervención antrópico moderado, baja proporción de componentes singulares o amenazados y/o provee servicios ecosistémicos locales que no son considerados críticos, por lo tanto, se le otorga un valor ambiental **Moderado**
ICA	**-112,8**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **CO-EDA-02 Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto** se califica como un impacto **Negativo No Significativo (Medio Bajo)**.

En la siguiente tabla se presenta la justificación de las características del impacto **CO-EDA-4** "Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal".

Tabla. Justificación de características del impacto CO-EDA-4 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Carácter **negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.
In	8	La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, producto de la habilitación de las obras del Proyecto, es de intensidad **alta**, modificando su condición basal de manera significativa.
Ex	4	El efecto es **extenso**, se detecta en gran parte de la superficie del área de influencia (AI), ya que las obras del proyecto que consideran labores de escarpe, generando desprotección vegetacional, ocupan entre el 51 y el 75% del total del AI.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se produce de forma **permanente** para el área donde se emplazarán las obras permanentes (OP) del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil mayor a 15 años, mientras que para las obras temporales (OT) es **temporal**, ya que se estima que el periodo de construcción del Proyecto durará 24 meses.
Rv	4	La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se produce de forma **irreversible**, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, el suelo removido no se puede recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	4	El efecto es **Mitigable**. La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se puede recuperar parcialmente, al cesar la presión provocada por las actividades de construcción del Proyecto, y previa incorporación de medidas correctoras.
Si	1	La acción actuando sobre un factor **no es sinérgica** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. En efecto, la activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se manifestaría a causa del emplazamiento de las obras del Proyecto, no existiendo sinergia con otras acciones y/o proyectos. En base al análisis realizado en la plataforma ARClim del MMA para 16 cadenas de impactos relacionadas con la localización y características propias del área del Proyecto, se concluye que el Proyecto no generará sinergias negativas con los efectos proyectados del Cambio Climático.
Pr	4	La periodicidad del impacto es **Continuo**. Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo.
MI	- 63,6	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	2	El valor ambiental el Moderado dado que el recurso suelo tiene una representatividad aceptable dentro de la comuna de Los Ángeles, con un grado de intervención antrópico moderado, baja proporción de componentes singulares o amenazados y/o provee servicios ecosistémicos locales que no son considerados críticos.
ICA	**-127,2**	**Negativo No Significativo (Moderado)**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-EDA-04 Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal se califica como un impacto **Negativo No Significativo (Moderado).**
Finalmente, producto de la corta de vegetación en los lugares que hayan sido utilizados por el Proyecto, se contempla efectuar la revegetación en superficie que haya sido utilizada por las obras de este, ya sean temporales o permanentes al momento del cierre del Proyecto.

En efecto, el cierre del Proyecto se ha concebido para que en esta fase se mitiguen los potenciales pasivos ambientales que se derivan del desarrollo de las obras construidas, implementar medidas que buscan asegurar la estabilidad física o seguridad estructural de la infraestructura remanente, y recuperar los atributos visuales del paisaje, armonizando geoformas del terreno mediante rellenos de las superficies utilizadas y realizando revegetaciones sobre las áreas construidas, recuperando la naturalidad de forma compatible con la presente en los alrededores del área del Proyecto, y considerando el establecimiento de condiciones que faciliten el desarrollo de formaciones vegetacionales y su incorporación al entorno sin que se requieran mantenciones con posterioridad al establecimiento de la vegetación.

Las principales acciones de cierre son las siguientes:

Tabla. Acciones Fase de cierre

Acciones	Descripción
Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad	- Desenergización - Desarme de caminos, plataformas y red de media tensión del parque - Desarme aerogeneradores - Demolición fundaciones de aerogeneradores - Desarme sistema de almacenamiento - Desmantelamiento de edificios - Demolición fundaciones y plataformas de subestación elevadora y línea de transmisión de alta tensión
Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;	La topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa, sino que estará acotada a las siguientes zonas: - Caminos principales y huellas de acceso a la LAT. - Instalación de faena. - Subestación eléctrica elevadora - Plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores. - Postes de la LAT. - Zonas de obras previamente desmanteladas en la Fase de Construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes). - Por ello, se restaurará la geoforma levemente alterada. Se contempla descompactar las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material que se remueva para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona.
Prevenir futuras emisiones atribuibles al proyecto desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua;	Para prevenir futuras emisiones se realizará la supervisión del cierre, lo cual deberá asegurar que en el área se eliminen cualquier vestigio de pasivos ambientales. Tras desenergizar las instalaciones, y luego de desmontar y desmantelar las estructuras del Proyecto, el cierre del Proyecto no considera posibles actividades para prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua, ya que el proyecto no considera futuras emisiones posterior al desmantelamiento.

Acciones	Descripción
La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias	El proyecto no contempla actividades de mantención, conservación y/o supervisión durante la Fase de Cierre ni posterior a ella, dada la baja intervención de las obras del proyecto y debido a que no quedarán obras luego de concluir la fase, como tampoco actividades de conservación y supervisión

Fuente: Anexo 1.1 Adenda Excepcional.

Observación:
Los cambios de escorrentías pueden provocar procesos erosivos en suelos aguas abajo. Se solicita al titular, que los accesos vayan acompañados de dispositivos de drenaje y disipación de energía para evitar que las aguas superficiales adquieran mayor potencial erosivo.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Titular informa que el Proyecto considera dos accesos principales, de los cuales el Acceso N°1 cuenta con factibilidad aprobada mediante Ord. N°9611/2024 de la Dirección de Vialidad, mientras que el segundo acceso se encuentra actualmente en tramitación ante el mismo organismo.
En este contexto, se hace presente que el diseño, aprobación e implementación de las obras de drenaje y disipación de energía asociadas a los accesos viales se realizará conforme a lo que disponga la Dirección de Vialidad en las respectivas resoluciones de factibilidad y Proyectos de acceso definitivos, toda vez que dicha entidad es la competente para establecer las especificaciones técnicas y medidas de control que aseguren la estabilidad hidráulica y erosiva de las obras.
No obstante, lo anterior, el Titular implementará íntegramente las medidas que la autoridad sectorial determine, de manera de evitar concentraciones de escorrentía superficial y prevenir procesos erosivos aguas abajo. De esta forma, se asegura que los caminos de acceso al Proyecto no generarán alteraciones en las escorrentías naturales ni incrementarán el potencial erosivo del terreno, manteniendo la estabilidad del suelo y la integridad de los cauces receptores.

Observación:
El uso de suelo del área de influencia es casi en su totalidad plano y por excelencia agrícola, ganadera y forestal. ¿Cómo el titular demuestra, científicamente, que el Proyecto Eólico El Rosal no afectará la calidad de suelo apto para la agricultura como tampoco para la ganadería ni para la actividad forestal?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primera instancia es preciso señalar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Cabe destacar que este tipo de actividades son compatibles con un Proyecto de este tipo, no obstante, en la evaluación de impactos, se considera la intervención permanente de suelos con aptitud agrícola.
Dados los ajustes al layout del Proyecto y conforme a la actualización de la línea de base de suelo (Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional), se ha definido que la intervención permanente del suelo considera una superficie de 28,9 ha de suelos Clase III asociada a obras permanentes del Proyecto que efectivamente generen una pérdida de suelo.
Debido a la intervención de hasta 28,9 ha de suelos con Capacidad de Uso Clase III, se ejecutarán actividades de Mejoramiento de Suelo en una superficie proporcional al área efectivamente afectada, mediante la implementación de obras de drenaje destinadas a mejorar las condiciones de drenaje desde la categoría

“pobremente drenado” (suelos Clase IV) a “imperfectamente drenado”, permitiendo así su reclasificación a suelos con Capacidad de Uso Clase III. En caso de que la superficie finalmente intervenida sea menor a 28,9 ha, la superficie de compensación se ajustará de manera proporcional.
Al respecto, el Titular ha establecido el siguiente compromiso voluntario, el cual se encuentra en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, y cuyos detalles se entregan en la siguiente Tabla, y en el **Anexo 13.1 de la Adenda “Informe Plan de Compensación de Suelos”.**

Tabla. CAV-01. Mejoramiento de la productividad de un sector con uso agrícola, equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto

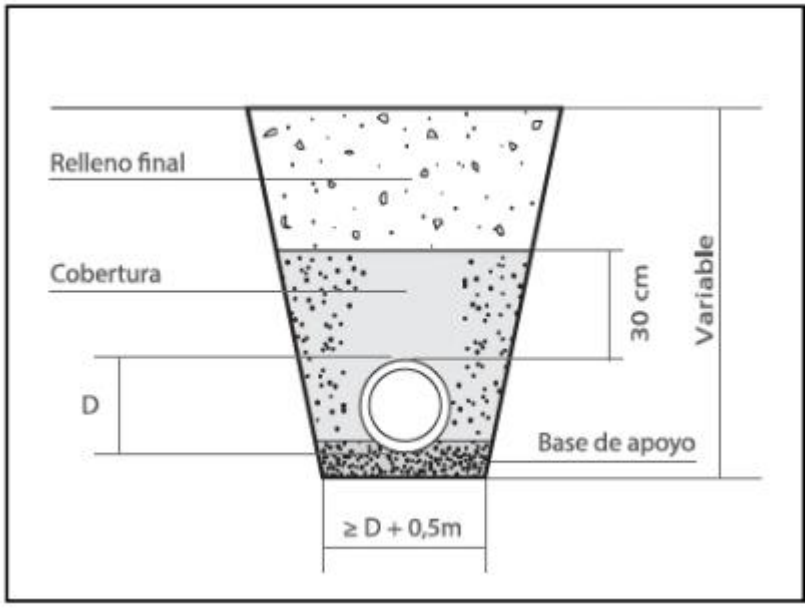
Compromiso ambiental voluntario: CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto.	
Impacto asociado	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Efectuar actividades que permitan mejorar la capacidad de uso de suelo de IV a III, a través de obras de drenaje que permitan mejorar la clase de drenaje desde la condición actual (drenaje en la categoría “pobremente drenado”) a la condición de drenaje en la categoría “imperfecto”, lo que permitirá clasificar dichos suelos con Capacidad de Uso de Suelo Clase III. Dados los ajustes al layout del Proyecto y conforme a la actualización de la línea de base de suelo (Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional), se ha definido que la intervención permanente del suelo considera una superficie de 28,9 ha de suelos Clase III asociada a obras permanentes del Proyecto que efectivamente generen una pérdida de suelo. Debido a la intervención de hasta 28,9 ha de suelos con Capacidad de Uso Clase III, se ejecutarán actividades de Mejoramiento de Suelo en una superficie proporcional al área efectivamente afectada, mediante la implementación de obras de drenaje destinadas a mejorar las condiciones de drenaje desde la categoría “pobremente drenado” (suelos Clase IV) a “imperfectamente drenado”, permitiendo así su reclasificación a suelos con Capacidad de Uso Clase III. En caso de que la superficie finalmente intervenida sea menor a 28,9 ha, la superficie de compensación se ajustará de manera proporcional. Descripción: Las labores de mejoramiento corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos. Se contemplan tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Justificación: Dado que la implementación del Proyecto requiere de acciones que generarán la pérdida de suelos con valor agrícola (clase III) por obras permanentes del Proyecto, se realizará un mejoramiento de clase de uso de suelos, desde clase IV a clase III.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Los predios seleccionados están ubicados en la comuna de Los Ángeles. La Clase de Capacidad de Uso de los suelos a mejorar es IVw4. La ubicación de los predios es presentada a continuación (para mayores antecedentes ver sección cartográfica del Apéndice 1 del Anexo 2.9 de la Adenda). Ubicación de los predios a mejorar



Forma: Las labores de mejoramiento de la productividad corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos con tubo corrugado microperforado tipo Flexadren, a una profundidad de 0,8 a 1,0 metros promedio, con una pendiente de 5 por mil. Los tubos se instalarán con una cama de material grueso, cubierto de gravilla y malla plástica o geotextil, con un espaciamiento de 35 a 60 metros en promedio, de acuerdo a las condiciones de cada suelo. Se contempla instalar tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La orientación de los tubos se hará en sentido perpendicular al flujo medido. Se considera instalar cámaras de inspección cada 200 a 300 mts aproximadamente, terminando el trazado de tuberías en una tubería colectora de salida no ranurada que conduzca el agua a una zanja colectora abierta existente en el campo.

El esquema general de la instalación de drenes subterráneo se presenta en la siguiente Figura.

Esquema general de instalación de drenes subterráneos cerrados.



La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas.

Se considera como parte de la implementación de la medida de mejoramiento, desarrollar nuevas mediciones y pruebas antes de la instalación, para tener un diseño ajustado a cada predio, que permita lograr el objetivo de pasar de la Clase de Pobremente drenado a Drenaje Imperfecto y permitir la reclasificación a Clase III, a la vez de bajar los niveles freáticos actuales a una profundidad de 70 cm o mayor, para permitir una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso productivo de los suelos a mejorar.

Oportunidad: El cuadro presentado a continuación muestra gráficamente los tiempos y secuencia de labores consideradas para la ejecución del PMS del proyecto.

La planificación es tentativa y dependerá de las condiciones climáticas, de manera de asegurar el paso de maquinaria en condiciones de humedad de capacidad de campo o menor para evitar compactación en las primeras estratas de suelo. También se considera la fecha de disponibilidad de los suelos luego de la cosecha de los cultivos presentes en ellos.

Se debe considerar que la fecha de inicio está supeditada a la obtención da la RCA favorable del proyecto, y la etapa de construcción del proyecto pudiendo extenderse hasta el primer año de operación.

Sección PMS	Labor	Duración (meses)	Fecha Estimada Inicio (Trimestre-Año)	Trimestre		
				I-2027	II-2027	III-2027
1	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
2	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
3	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X

Indicador que acredite su cumplimiento

Los indicadores de cumplimiento se presentan en la siguiente Tabla:

Labor Mejoramiento Suelo	Objetivo	Indicador De Cumplimiento	Metodología	Intensidad Muestreo	Parámetro Aprobación	Meta
Drenaje	Nivel freático inferior a 70 cm.	Instalación Sistema de drenaje artificial descrito en 38,74 ha	Registro fotográfico y memoria instalación	1 medición en cada sección al final de la instalación	Instalación de acuerdo a parámetros mínimos	100% de cumplimiento parámetros propuestos.
Drenaje	Clase de Drenaje Imperfecto	Drenaje Imperfecto	Calicatas de observación nivel freático	1 muestras por cada 2 ha	Nivel freático inferior a 70 cm y clase drenaje imperfecto	100% muestras cumplen

Forma de control y seguimiento

En la etapa de ejecución del Plan de Manejo de Suelos, se entregará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) un informe preliminar que dé cuenta del estado inicial de los terrenos seleccionados y un cronograma actualizado de las labores a ejecutar, para facilitar las labores de supervisión en terreno del avance y calidad de la labor.

Posterior a la ejecución de las labores, se entregará al SAG y a la SMA un Informe Final de Ejecución con las labores de Mejoramiento de suelos, utilizando los indicadores finales descritos en este Plan de Manejo de Suelos, el cual será

	respaldado con descripción de calicatas y resultados de análisis de suelo. En este informe se incluirá un acta de entrega del sistema de drenaje al propietario, indicando sus características y detalles de construcción. Esta acta considera la firma de aceptación conforme del propietario. Posterior al informe final de ejecución se entregará un informe anual durante los primeros 3 años de operación del proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
El área de influencia del proyecto denominado "Parque Eólico El Rosal" contempla sectores como; Laguna Verde, La Mona, Los Patos, Los Guanacos, El Rosal, Villa Alegre, Dicahue, Peñaflor, Los Crisoles, como también CI Butalebún A.l We Antü, zonas en las que, actualmente, se desarrolla actividad agrícola para comercio o auto consumo, silvicultura, ganadería, generación de energía, turismo, entre otras actividades económicas y/o de servicios. Al respecto, se solicita al titular evaluar los efectos sinérgicos y/o acumulativos con todos los proyectos existentes en el área de influencia del proyecto, incluyendo los sectores no considerados dentro del AI y que debe subsanar.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación con la actividad agrícola en el AIMH, tenemos que el proyecto se ubica en fundos privados que han cambiado una porción acotada de suelos cultivables para la generación de energía. El Área de Influencia de Medio Humano (AIMH) del proyecto, en total, tiene una superficie de 46.284.763 m2. La caracterización de la actividad económica preponderante se relaciona con la agricultura, agroindustria, ganadería y silvicultura. Ahora bien, gracias a la información depositada en el repositorio del SEA, se ha tenido acceso a los proyectos aprobados o en calificación desde 2020 (criterio de búsqueda que se justifica en su reciente o próxima aprobación y construcción) los que se presentan en la siguiente tabla:

Proyecto	Estado	Observación
Parque Fotovoltaico El Rosal	Aprobado 04/04/2022	Sector El Rosal. Superficie: 240.000m2
Planta de Pellet de Madera	Aprobado 24/02/2020	En operación
Continuidad operacional Relleno Sanitario Los Ángeles	En calificación	Se circunscribe al sitio del relleno ya en operación
Parque Fotovoltaico Corcolenes	Aprobado 16/03/2020	Cercano a Sector El Olivo. Superficie 121.000m2

Si consideramos la superficie que se ocupará en la construcción de los proyectos aprobados que, harán uso de suelos cultivables, tenemos que en suma se trata de 361.000m2 de terrenos, lo que representa el 0,8% de la superficie del AIMH. Considerando que el proyecto no genera afectaciones significativas en la actividad silvoagropecuaria en el AIMH y dada la baja representación de superficie de los proyectos, es posible determinar que no hay efecto sinérgico que genere afectación en el AIMH.
En cuanto a la sinergia, cabe señalar que se ha evaluado el componente campos electromagnéticos, vialidad, ruido y emisiones atmosféricas, cuyos resultados se presentan a continuación:
Respecto a los campos electromagnéticos, es posible señalar que Los Valores calculados de intensidad campo eléctrico y densidad de campo magnético para línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal fueron calculados teniendo en cuenta el efecto sinérgico/acumulativo que se presenta debido al cruce con la línea de trasmisión 1x220 kV Charrúa – Duqueco (Anexo 4.12 de la Adenda).
Tabla. Valores calculados de intensidad campo eléctrico y densidad de campo magnético para línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal.

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Densidad de campo magnético [μT]	Intensidad de campo eléctrico [kV/m]

ML SE DALIA	1	21,94	5,60	1,58
1	2	25,09	4,13	1,11
2	3	28,22	3,74	1,00
3	4	31,24	3,16	0,83
4	5	27,89	4,82	1,23
5	6	23,90	3,32	0,92
6	7	33,61	3,22	0,82
7	8	33,20	3,43	0,81
8	9	26,56	5,07	1,34
9	10	27,45	3,99	1,06
10	11	27,60	4,34	1,16
11	12	24,38	5,28	1,42
12	13	25,63	4,14	1,14
13	14	22,29	6,64	1,82
14	15	20,31	11,04 (2)	2,44 (2)
15	16	20,70	7,25	1,82
16	17	24,89	4,70	1,26
17	18	24,50	5,22	1,40
18	19	27,03	5,07	1,22
19	20	27,85	4,70	1,16
20	ML SE EL ROSAL	24,47	4,58	1,32
Observaciones: La corriente por fase se asumió de 682 A correspondiente a la potencia nominal de la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal. Valores calculados teniendo en cuenta el efecto sinérgico/acumulativo que se presenta debido al cruce con la línea de trasmisión 1x220 kV Charrúa – Duqueco.				

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Según la Tabla anterior los valores máximos que se presentan en la línea son de 11,04 µT para la densidad de campo magnético y 2,44 kV/m para la intensidad de campo eléctrico, por lo que se puede concluir que la línea de transmisión 1x220 kV, cumple con los requerimientos expuestos, en cuanto a campos electromagnéticos en el borde de la franja de seguridad y aun metro del nivel del suelo como lo exige la normatividad actual.

Tabla. Valores límites de exposición a campos electromagnéticos según RPTD N°07

Tipo	Límite máximo
Intensidad de campo eléctrico	5 kV/m
Densidad de campo magnético	100 µT

Fuente: Pliego Técnico Normativo RPTD N°07 "Franja y distancias de seguridad".

Vibraciones:

El Proyecto presento una actualización del Estudio de Ruido y Vibraciones, el cual se encuentra adjunto en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

Para el caso de vibraciones, las proyecciones no superarán los límites establecidos por la normativa "Transit Noise and Vibration Impact Assessment", para los receptores cercanos al área de construcción del parque eólico ni a las cercanías de la línea de transmisión.

Dicho lo anterior, los resultados de las proyecciones de nivel de presión sonora y vibraciones respectivos del estudio, considerando las medidas de control propuestas para los receptores, arrojan niveles por debajo de los límites máximos permitidos tanto para las fases de construcción, operación y cierre del proyecto (está última no se modelo pues se considera el peor escenario de construcción). Por tanto, se puede afirmar que, según la información contenida en este estudio, el desarrollo del proyecto "Parque Eólico El Rosal" no generaría un impacto significativo en los receptores cercanos.

Emisiones atmosféricas:

En relación a emisiones atmosféricas, es posible señalar que de acuerdo a los resultados presentados en el Anexo 4.17 de la Adenda, las isocurvas de concentración y depositación demuestran que las emisiones del proyecto se concentran o acotan en el área del proyecto, mientras que los puntos de máxima concentración se presentan fuera o lejos de los receptores primarios del proyecto.

Las emisiones del proyecto, y por ende sus concentraciones resultantes, son acotadas en el tiempo, dado que se concentran principalmente en los años que dura la construcción y particularmente en el año 1, correspondiente al año más intensivo respecto de los niveles de actividades por realizar, mientras que, en la operación del proyecto, dada sus características intrínsecas (parque Eólico) las emisiones atmosféricas disminuyen considerablemente.
Respecto de los aportes obtenidos en la modelación de las emisiones atmosféricas del proyecto sobre los receptores, en su escenario más desfavorable, estos se encuentran bajo los umbrales establecidos en la Guía "Evaluación Significancia del Impacto de las Emisiones de Un Proyecto o Actividad en Zonas Saturadas en el Marco del SEIA (Sea, 2023)".
Por lo tanto, en base a lo anterior, es posible descartar un impacto de las emisiones del proyecto sobre el área de estudio.
Vialidad:
El estudio vial, presentado en el Anexo 4.20 de la Adenda considera la demanda vehicular de los proyectos externos con RCA Aprobada para la caracterización de la situación con Proyecto. Los resultados de dicho análisis señalan que las condiciones operativas analizadas en base a los flujos del proyecto fueron modeladas en su peor condición esperada, por tanto, no se producirán alteraciones negativas.

Observación:
Pues bien, los mismos vecinos, que son quienes trabajan la tierra son quienes tienen la gran preocupación que este proyecto pueda significar una verdadera amenaza a los sistemas agroproductivos, al ecosistema y al equilibrio socio- ecológico de las localidades en las que estará emplazado. Dicho esto ¿Por qué los Organismos con competencias ambientales aprueban proyectos de energía eólica emplazados en estos mismos tipos de predios, aún cuando estos proyectos tienen un mayor riesgo de contaminación, provocando un impacto ambiental significativo y a la población cercana al proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto, cabe señalar que los Organismos con Competencia Ambiental no aprueban proyectos en función de su tipología productiva o del tipo de predio en que se emplazan, sino sobre la base de una evaluación técnica y normativa caso a caso, conforme a lo establecido en la Ley N°19.300 y su Reglamento.
En este sentido, los proyectos de energía eólica que han sido aprobados en el país lo han sido únicamente cuando, a partir de los antecedentes presentados durante la evaluación ambiental y los análisis efectuados por los distintos servicios públicos competentes y solo si se ha podido descartar fundadamente la generación de efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300, o bien cuando dichos efectos han sido debidamente evaluados, mitigados, reparados o compensados mediante medidas adecuadas, verificables y fiscalizables.
La evaluación ambiental considera de manera explícita los posibles impactos sobre los sistemas agroproductivos, los ecosistemas y el equilibrio socio-ecológico, analizando, entre otros aspectos, el uso de suelo, la compatibilidad de las actividades productivas con la infraestructura proyectada, la magnitud y duración de las intervenciones, y los efectos sobre las comunidades humanas presentes en el área de influencia.
En aquellos casos en que los antecedentes aportados por el Titular no permiten descartar impactos significativos, o cuando las medidas propuestas resultan insuficientes para hacerse cargo de las afectaciones identificadas, los proyectos no son aprobados, siendo objeto de observaciones, solicitudes de aclaración, rectificación o ampliación de información, o derechamente de rechazo, según corresponda.
Por tanto, la aprobación de proyectos de energía eólica no obedece a una autorización general o automática, sino al resultado de un proceso de evaluación ambiental riguroso, técnico y transparente, que incorpora la participación de los organismos sectoriales y de la ciudadanía, y que tiene por finalidad resguardar la protección del medio ambiente, la salud de las personas y la sustentabilidad de las actividades productivas existentes en el territorio.
En segundo lugar, la ubicación o localización del Proyecto se justifica principalmente en la factibilidad técnica y económica, debido a que la zona de emplazamiento resulta propicia para el aprovechamiento de la potencial energía cinética del viento, mediante la generación de energía eólica. Al respecto, se han realizado campañas de medición de dirección y velocidad del viento en el área y los resultados muestran que se trata de un sector técnicamente propicio para la instalación de un parque eólico.

Respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional.

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Por otra parte, es importante indicar que a nivel general, en el área de influencia, la agricultura y la ganadería siguen siendo las principales actividades económicas, aunque se observa la diversificación hacia otros sectores productivos, la industria maderera con presencia de plantaciones exóticas y aserraderos entre las entidades rurales que forman parte del AI. La agricultura se realiza a mediana y pequeña escala, cultivándose hortalizas, avenas y forraje para animales. En cuanto a la ganadería, esta se practica a pequeña escala, más bien orientada al autoconsumo. Estas actividades se han realizado de manera tradicional a lo largo de los años, sin embargo, en la actualidad es realizada principalmente por las personas mayores.

No obstante, lo anterior también conviven producciones mayores como el de la remolacha, la apicultura, entre otras. El empleo fuera de las localidades es común, situación que genera movilidad desde las áreas de residencia hacia Los Ángeles principalmente.

A continuación, se detallan las particularidades económicas de cada sector dentro del área de influencia del proyecto:

- El Rosal: La industria maderera es la actividad económica preponderante. En general, los habitantes del lugar trabajan fuera del sector, específicamente en el tramo de la Av. Las Industrias (continuación de la ruta Q-25), donde se emplazan la mayoría de las empresas de desarrollo industrial de la comuna. Se señala que otras ocupaciones comunes entre los habitantes de El Rosal, están vinculadas a los servicios y medios de transporte en la ciudad de Los Ángeles. El Rosal presenta actividades agrícolas y de ganadería a pequeña escala, principalmente llevada a cabo por adultos mayores. Los réditos de estas actividades suelen destinarse al consumo familiar y, en contadas ocasiones, a la venta de excedente. Así, el trabajo agrícola a mayor escala está limitado a unos pocos parceleros y no representa la generalidad del territorio, según entrevistados.
- Villa Alegre: Las principales actividades productivas son la agricultura y la ganadería, centradas en el cultivo de hortalizas, avena, forraje y remolacha, tanto a pequeña escala para autoconsumo como a mediana y gran escala con riego tecnificado. La ganadería ovina y bovina también se practica a baja escala para autoconsumo y venta de excedentes. Además, existe una actividad de apicultura, aunque a una escala muy reducida y a menudo arrendando partes de predios para su realización. Además de las actividades agrícolas y ganaderas, algunos habitantes prestan servicios en la ciudad de Los Ángeles, trabajan en empresas madereras, son operadores del relleno sanitario, ofrecen mano de obra en fundos vecinos o brindan servicios en Los Ángeles, como limpieza en colegios. La diversificación de actividades económicas refleja la necesidad de complementar los ingresos en una comunidad donde los recursos son limitados y los ingresos suelen ser modestos.
- Los Patos: Las actividades productivas se centran principalmente en la ganadería bovina a escala reducida y en la agricultura destinada al autoconsumo. Según lo mencionado por un dirigente social de Los Patos, las principales actividades económicas incluyen el transporte de mercancías, la compraventa de animales y la participación en ferias locales. Además, se observa un cambio en las prácticas agrícolas, con una disminución en el número de personas dedicadas al arado. En términos de género, se destaca que las mujeres generalmente no participan en actividades remuneradas fuera del hogar, siendo principalmente responsables de las tareas domésticas y agrícolas no remuneradas.
- Peñaflor: Se reconoce que la población de Peñaflor se desempeña laboralmente en espacios distantes al sector, principalmente en el centro urbano de Los Ángeles. A pesar de ello, se observa en el lugar el desarrollo de agricultura con cultivos de maíz, cereales y remolacha, esto principalmente en el fundo Los Guanacos y en parcelas cercanas a éste. Otra área que se desarrolla es la apicultura, aunque también se releva que la actividad esta primordialmente destinada a la cosecha de miel y no a la

elaboración de los subproductos de esta. Finalmente, otra fuente laboral que se releva en la zona es la Planta Remanufactura de CMPC, la cual se encuentra cercana al sector en la ruta Q-30.

- Los Guanacos: Las actividades económicas principales giran en torno a la ganadería bovina a pequeña escala y la agricultura de subsistencia. Según lo expresado por un líder comunitario, las labores más comunes incluyen el transporte de mercancías, la compraventa de animales y la participación en ferias locales. La población está compuesta principalmente por jubilados, quienes constituyen la mayor parte de los residentes. Además, se observa una actividad significativa de arriendo de tierras, lo que sugiere una economía agrícola en la zona. El otro grupo de la población desarrolla labores en la ciudad de Los Ángeles.
- La Mona: Las actividades productivas, son principalmente agricultura y ganadería a pequeña escala y uno que otro negocio de abastecimiento de víveres que se encuentran en el lugar. De acuerdo a lo comentado por los lugareños, la mayoría de la población trabaja fuera de su sector de residencia, en empresas madereras o actividades del sector terciario en Los Ángeles. Un gran conglomerado de empresas e industrias que se encuentran en las cercanías del lugar, se emplazan sobre Avenida Las Industrias, a la entrada norte de Los Ángeles. En este sector trabaja gran parte de los residentes de La Mona.
- El Olivo: Las actividades productivas estas están dadas por actividades agrícolas de autoconsumo, el trabajo en los fundos más grandes dentro y cercanos y el trabajo en la CMPC.
- Los Crisoles: En este sector, la gente mayor se queda trabajando los campos, los huertos y el cuidado de las aves de corral durante la jornada, mientras que la población adulta se desempeña principalmente en Los Ángeles. La agricultura del lugar está principalmente abocada a la producción de silo para el ganado ovino y bovino presente en el lugar. Respecto a la actividad apícola, se comenta que hay familias que bajo el alero de PRODESAL están realizando emprendimientos que involucran no sólo cosecha de miel, sino que también la elaboración de subproductos de ésta. Esta actividad se encuentra emplazada a 1.043 m del aerogenerador A-24.

En relación a los posibles impactos sobres las actividades agroganaderas que se desarrollan en la zona, se desarrolló el análisis de afectación conforme al artículo 7°del reglamento del SEIA, con el objetivo de evaluar si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, o en su defecto descartar estos impactos. De acuerdo al análisis desarrollado, el emplazamiento del proyecto, así como las acciones de éste en todas sus fases, no se realizará sobre infraestructura habitacional, productiva y/o de uso sociocultural de los grupos humanos, indígenas y no indígenas, presentes en el área de influencia (AI) del Proyecto. Por tal razón, no se generará ningún impacto que implique el reasentamiento de comunidades humanas, tanto habitacional como económico o de otros tipos.

Además, se indica que el Titular no afectará las actividades económicas o de subsistencia de las personas que residen en el área de influencia ya que el Parque Eólico se desarrollará al interior de fundos privados que han cambiado una porción acotada de suelos cultivables para la generación de energía, por lo tanto, no se generará afectación a las actividades económicas realizadas actualmente en cada uno de los sectores que conforman el área de influencia de medio humano.

En lo que respecta al literal a) del art. 7°, se evalúa la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural. Al respecto se indica que, en la fase de construcción se habilitarán accesos y caminos principales del Parque Eólico, además de su uso para transporte de personal e insumos. Es del caso señalar que los caminos antes mencionados se encuentran al interior de un predio privado y estas actividades tendrán un carácter puntual y acotado al periodo de la fase de construcción. Por otro lado, la actividad eólica es compatible con la actividad agrícola y ganadera, por tanto, no tendrá incidencia en la disponibilidad de alimento.

En síntesis, el Proyecto producto de sus obras y actividades y en sus distintas fases no generará la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural, de manera total, parcial o con una restricción significativa al acceso que impida su uso por parte de los grupos humanos del área de influencia.

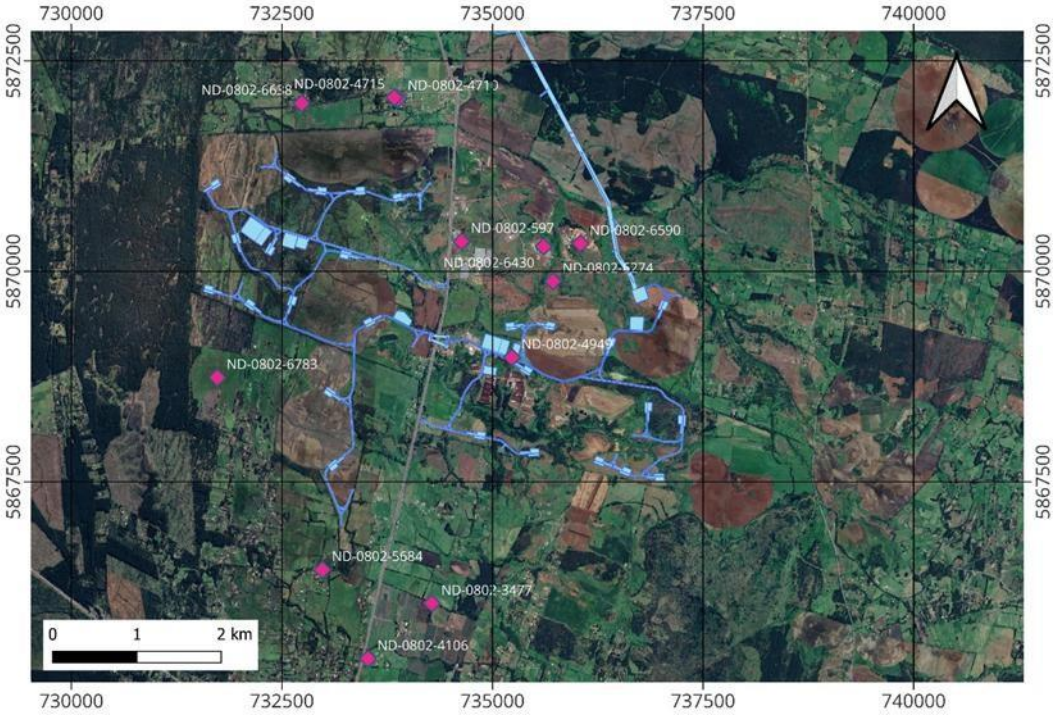
Observación:

En el área de influencia existen muchas APR (Agua Potable Rural); pero el titular no considera todas las AP. Se solicita al titular, realizar un inventario de todas las APR y acredite, en forma fehaciente, que su proyecto

“Parque Eólico El Rosal” no afectará de ninguna forma a las APR existentes y tampoco limitará las instalaciones de futuras APR en el AI y alrededores.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a los pozos o norias cercanos al Proyecto, en la siguiente figura se presenta la ubicación. La información fue obtenida de Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas:

Figura. Pozos o norias cercanos al Proyecto



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria.

En la siguiente tabla se presenta código del pozo, coordenadas y distancia a las obras del Proyecto:

Tabla. Pozos y norias cercanos al Proyecto

Código	Este (m)	Norte (m)	Fecha resolución	Fuente	Uso del Agua	Caudal anual promedio (L/s)	Distancia al área del proyecto
ND-0802-4710/1	733.879	5.872.052	25-11-2015	Acuífero	No especificado	1,4	1,18 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-06 del Parque Eólico.
ND-0802 4715/1	733.833	5.872.067	25-11-2015	Acuífero	No especificado	0,8	1,17 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-06 del Parque Eólico.
ND-0802-6638/1	732.734	5.871.996	25-08-2020	Acuífero	Bebida/uso doméstico/saneamiento	5,7	0,88 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-03 del Parque Eólico.
ND-0802-597/1	734.633	5.870.356	02-06-2005	Acuífero	No especificado	8	0,96 km al Oeste de la plataforma del aerogenerador A-06 del Parque Eólico.
ND-0802-6430/1	735.607	5.870.294	18-07-2019	Acuífero	Bebida/uso doméstico/saneamiento	3,25	0,94 km al Sur de la plataforma del aerogenerador A-16 del Parque Eólico.
ND-0802-6590/1	736.045	5.870.332	25-11-2019	Acuífero	Riego	20	0,42 km al Este de la Torre N°26 de la Línea de Transmisión
ND-0802-6274/1	735.720	5.869.883	11-12-2018	Acuífero	No especificado	1,54	0,53 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-16 del Parque Eólico.
ND-0802 4949/1	735.232	5.868.979	14-12-2017	Acuífero	Riego	72	Se ubica en camino interno del Parque Eólico, a 0,09 km al Sur de la instalación A.G.C.2 y a 0,27 km al Noroeste de la del

							aerogenerador A-19.
ND-0802 5684/1	732.981	5.866.460	05-09-2016	Acuífero	Riego	0,5	1,20 km al Sur de la plataforma del aerogenerador A-28 del Parque Eólico.
ND-0802-4106/1	733.522	5.865.400	18-08-2011	Biobío Medio	No especificado	4	2,32 km al Sureste de la plataforma del aerogenerador A-28 del Parque Eólico.

Fuente: XPE Consult.

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 metros, los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados y considerando los radios de influencia determinados en el estudio hidrogeológico y que muestran en la siguiente Figura, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 2.5** de la Adenda Complementaria, y se presenta a continuación:

Tabla 155. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

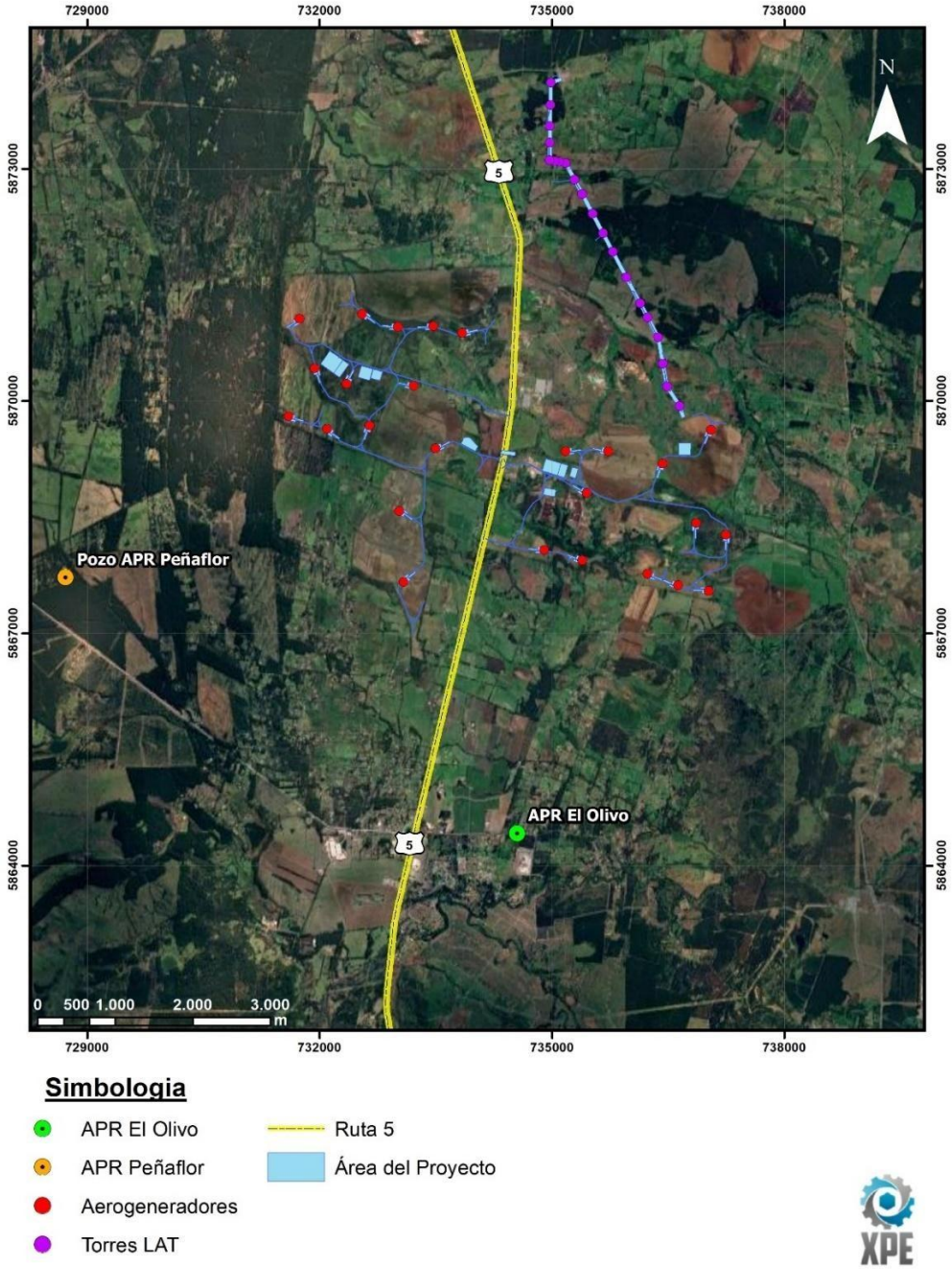
CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático. La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua. La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido. Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.

<table>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table><tr><th>Sondaje N°</th><th colspan="2">GS84 – UTM Huso 18 S</th></tr><tr><th></th><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr><tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr><tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr><tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr><tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr></table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.
Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
- Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>

En cuanto al agua potable rural, se tiene que, de acuerdo a la información proporcionada por la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio de Bienes Nacionales, y de la Línea de Base Actualizada de Medio Humano del Anexo 4.8 de la Adenda, se obtuvo como resultado que existen dos APR (Agua Potable Rural), los que corresponden a los APR de El Olivo y Peñaflor, los cuales se muestran en la siguiente figura:

Figura. Agua Potable Rural (APR) cercanos al Proyecto



Fuente: XPE Consult.

En la siguiente tabla se detalla la distancia a la que se encuentra cada APR respecto de la obra más cercana:

Tabla 240. Distancias APR a las obras más cercanas del Proyecto

Agua Potable Rural	Distancia (km)	Obra más cercana del Proyecto
APR El Olivo	3,5	AE-28
APR Peñaflor	4,3	AE-28

Fuente: XPE Consult.

Dadas las condiciones expuestas anteriormente, no se han identificado impactos sobre los APR, ya que estos no presentan interacción con las partes y obras del Proyecto.

Finalmente, se indica que se realizó una Línea de Base Complementaria de Medio Humano, disponible en el **Anexo 4.8** de la Adenda, la cual realiza una caracterización considerando las dimensiones constitutivas del Medio Humano, de acuerdo con lo señalado en el artículo 18, letra e.10, a saber y considerar; Geográfica, Demográfica, Antropológica, Socioeconómica y de Bienestar Social Básico. Adicionalmente, en la elaboración del presente documento se consideran los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).

En cuanto al análisis de afectación conforme al artículo 7°del reglamento del SEIA, el cual establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, se tiene que el emplazamiento del proyecto, así como las acciones de éste en todas sus fases, no se realizará sobre infraestructura habitacional, productiva y/o de uso sociocultural de los grupos humanos, indígenas y no indígenas, presentes en el área de influencia (AI) del Proyecto. Por tal razón, no se generará ningún impacto que implique el reasentamiento de comunidades humanas, tanto habitacional como económico o de otros tipos.

Observación:

Debido que se realizará agotamiento de napas de agua durante la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores y línea de transmisión del proyecto. Al respecto, ¿El titular identificó y cuantificó todos los pozos de agua para consumo humano y regadíos, ya sea, que se encuentren dentro del área de influencia del proyecto como en las inmediaciones de esta área y estén formalizados o no? Si no lo ha identificado se hace necesario identificarlo.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a lo consultado, en relación a los Derechos de aprovechamiento, dentro del acuífero del río Laja existen derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas inscritos en el Catastro Público de Aguas (CPA). Éstos son de ejercicio mayoritariamente permanente y continuo, y en menor medida, permanentes y discontinuos. En base a la información del CPA durante marzo de 2025 se identifican 12 pozos en torno al área de estudio del proyecto PE El Rosal. La información de los pozos singularizados se presenta en la siguiente Tabla y la ubicación espacial de estos pozos se muestra en la siguiente Figura. Cabe destacar que, según la información obtenida desde el CPA en torno al proyecto, no se identifican derechos de aprovechamiento subterráneo en trámite.

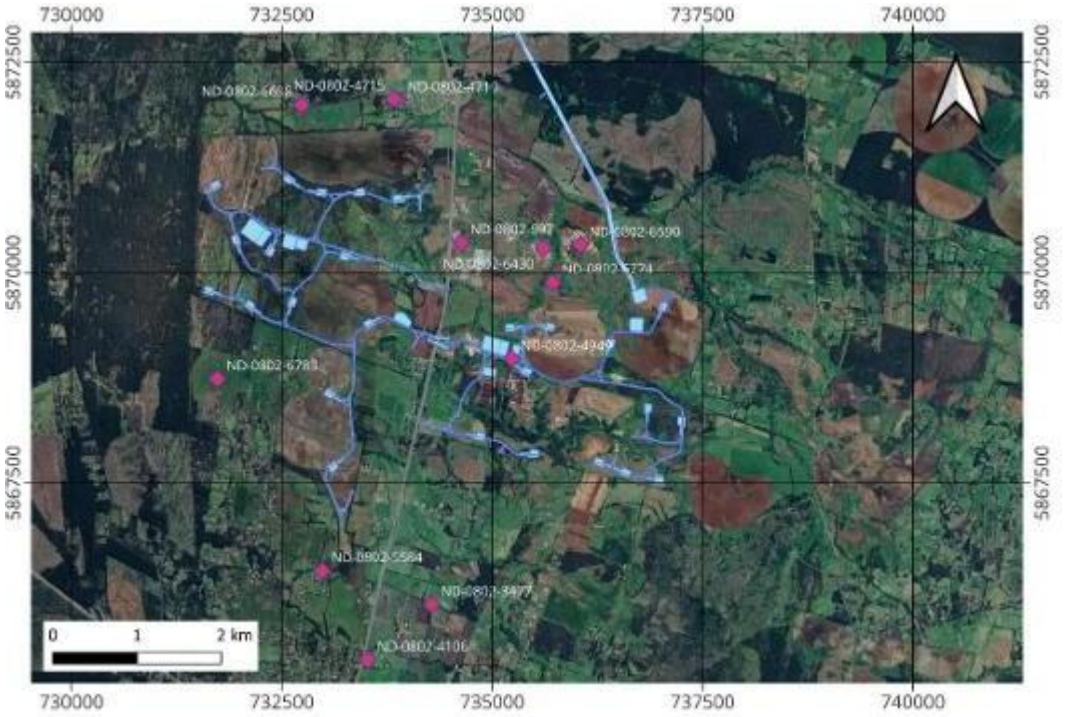
Tabla. Identificación Pozos de Explotación

Código de Expediente	**Norte Captación (m)**	**Este Captación (m)**	**Huso**	**Datum**	**Aerogenerador más cercano**	
					ID	**Distancia (m)**
ND-0802-6783	5.868.740	731.732	18	1984	A-13	970
ND-0802-6638	5.871.996	732.734	18	1984	A-03	885
ND-0802-6590	5.870.332	736.045	18	1984	A-16	1.032
ND-0802-6430	5.870.294	735.607	18	1984	A-16	953
ND-0802-6274	5.869.883	735.720	18	1984	A-16	535
ND-0802-4949	5.868.979	735.232	18	1984	A-19	270

ND-0802-5684	5.866.460	732.981	18	1984	A-28	1.200
ND-0802-4710	5.872.052	733.879	18	1984	A-05	1.155
ND-0802-4715	5.872.067	733.833	18	1984	A-05	1.150
ND-0802-4106	5.865.400	733.522	18	1984	A-28	2.320
ND-0802-3477	5.866.060	734.280	18	1984	A-28	2.015
ND-0802-597	5.870.356	734.633	18	1984	A-06	948

Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

Figura. Ubicación pozos de explotación existentes.



Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 m. Los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados. Por lo tanto, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

En cuanto de pozos o norias, amparados en el artículo 56 del Código de aguas se indica que no existe un catastro que permita obtener oficialmente la ubicación de estas extracciones. Sin embargo, a partir de las visitas a terreno, las ortofotos del proyecto y la definición de receptores (viviendas o espacios habitables) del estudio de shadow flicker, se han identificado posibles lugares en que podría existir algún tipo de consumo de agua doméstico. En la siguiente Figura se presentan los puntos relevantes para el estudio, lo cual permite asegurar que no existen consumos domésticos que puedan verse afectados por el proyecto, ya que la menor distancia entre una zona de excavación y una vivienda es de 425 m (Aerogenerador 21).

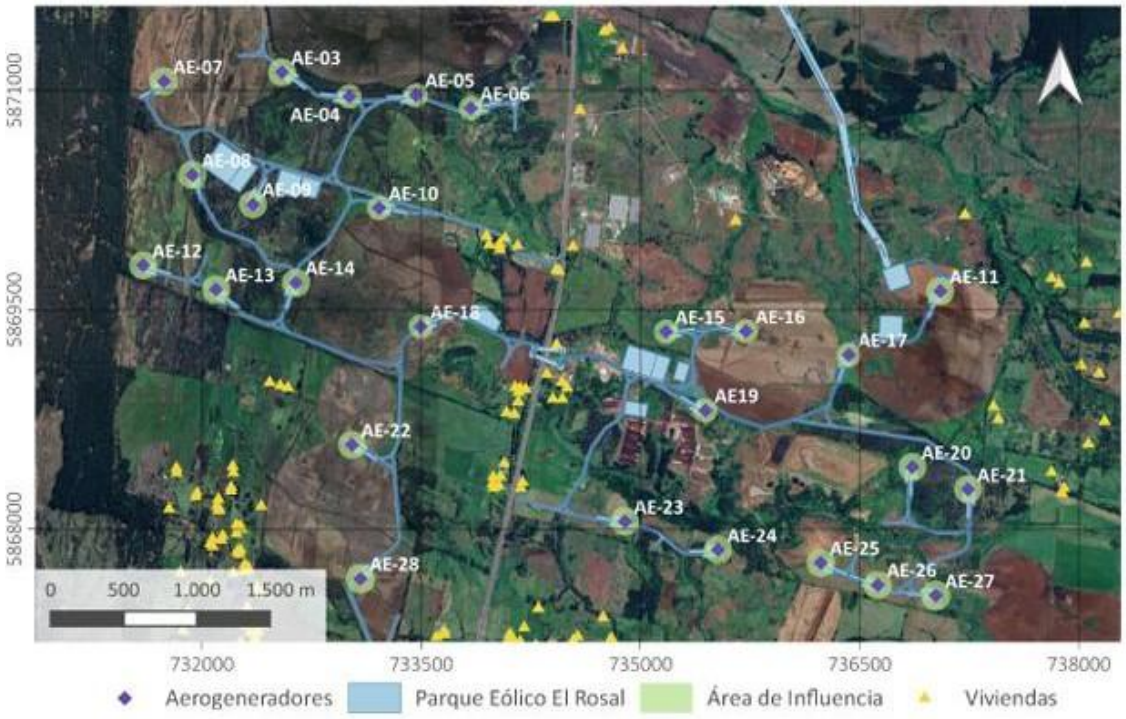


Figura. Ubicación consumo doméstico.
Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos adversos significativos sobre la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos hídrico utilizado por grupos humanos en el área de influencia.

En cuanto a la magnitud y duración del impacto de las actividades de agotamiento de napa durante la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores sobre el recurso hidrogeológico, tomando como base la caracterización hidrogeológica presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento, se ha establecido que:

- En el escenario pesimista 14 de los 26 aerogeneradores no requerirán agotamiento de agua. Este valor aumenta a 17 para el escenario promedio y a 18 para el escenario profundo.
- En consecuencia, del punto anterior, 12 aerogeneradores podrían requerir agotamiento en el escenario somero, 9 en el escenario promedio y 8 en el escenario profundo.
- En el caso de los 12 aerogeneradores, se ha establecido que en solo dos de ellos el origen de las aguas es netamente subterráneo, en otros 2 se espera, debido a la influencia de los cauces de sus entornos, que el agua sea de origen superficial y en los restantes 8, se presentan interferencias con algún cauce.
- Para los casos en que se requiere agotamiento, el caudal de extracción varía entre:
    - En el escenario somero de 167 l/s a 20 l/s, con un promedio de 92 l/s considerando 12 aerogeneradores
    - En el escenario promedio de 129 l/s a 3 l/s, con un promedio de 70 l/s considerando 9 aerogeneradores.
    - En el escenario profundo de 88 l/s a 33 l/s, con un promedio de 64 l/s considerando 8 aerogeneradores.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se

han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos que difieran de las condiciones de línea base de forma significativa.

Por último, en términos generales, el Proyecto no contempla intervenciones mayores de cuerpos o cursos de agua en que se generen fluctuaciones de niveles para uso interno del parque o como suministro del recurso.

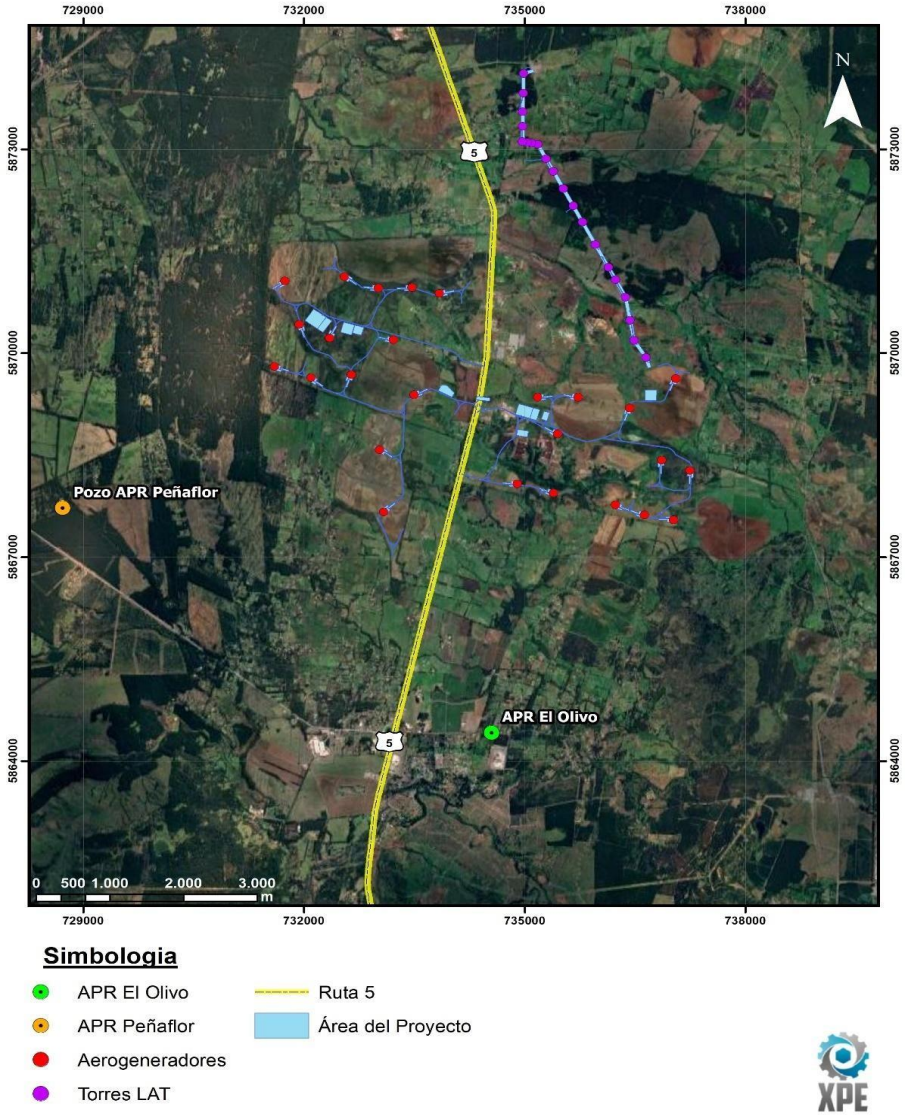
Sólo en aquellas fundaciones que sea estrictamente necesario (durante su excavación y antes del hormigonado) y exista presencia de agua al interior de la excavación se realizarán actividades de agotamiento restringido al área de excavación para mantener el terreno seco y en condiciones de trabajo. Esta actividad tendrá lugar puntualmente en la fase de construcción, y posteriormente, la fundación misma actuará como un sello que no permitirá el flujo de agua hacia la superficie de la excavación, por lo que las aguas recuperan su nivel original.

En este sentido, en caso de que se requiera drenar en alguna fundación, se emplearán bombas hidráulicas, garantizando que el flujo no tendrá contacto con otros elementos o sustancias y por tanto se mantendrá la calidad de las aguas. Estas tendrán sus mantenciones respectivas, manteniéndose en faenas los certificados respectivos. Además, se dará prioridad a la instalación del hormigón de limpieza que actuará como un sellante, el cual es un material inerte que no interaccionará con las aguas subterráneas, descartándose el uso de productos químicos en la actividad que pudiesen afectar su calidad.

El agua extraída no será dispuesta en ningún canal natural, sino que será dispuesta sobre el terreno cercano para su infiltración natural, y por tanto se dará cumplimiento a los límites señalados en la NCh 1.333/1978.

En cuanto a los sistemas de agua potable rural (APR), de acuerdo a la información proporcionada por la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio de Bienes Nacionales, y de la Línea de Base Actualizada de Medio Humano del Anexo 4.8 de la Adenda, se obtuvo como resultado que existen dos APR, los que corresponden a los APR de El Olivo y Peñaflor, los cuales se muestran en la siguiente figura:

Figura. Agua Potable Rural (APR) cercanos al Proyecto



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Fuente: XPE Consult.

En la siguiente tabla se detalla la distancia a la que se encuentra cada APR respecto de la obra más cercana:

Tabla. Distancias APR a las obras más cercanas del Proyecto

Agua Potable Rural	**Distancia (km)**	**Obra más cercana del Proyecto**
APR El Olivo	3,5	AE-28
APR Peñaflor	4,3	AE-28

Fuente: XPE Consult.

Dadas las condiciones expuestas anteriormente, no se han identificado impactos sobre los APR, ya que estos no presentan interacción con las partes y obras del Proyecto.

Observación:
Los proyectos eólicos afectan a la escorrentía sub-superficial por interferencias y rupturas de napas de aguas subterráneas por las excavaciones para la construcción de las torres de los aerogeneradores y para las zanjas del cableado de transmisión, que inciden en la productividad de los pozos para extraer agua de riego y consumo doméstico. Se requiere que el titular demuestre que su proyecto no afectará las napas de agua subterráneas por las excavaciones que se realizarán; ya sea, disminuyendo la cantidad de agua o contaminándola.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.
También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
Respecto a la magnitud y duración del impacto de las actividades de agotamiento de napa durante la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores sobre el recurso hidrogeológico, tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento, se estima que para los casos en que se requiere agotamiento, de acuerdo a lo indicado en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria, el caudal de extracción varía entre:

- En el escenario somero de 167 l/s a 20 l/s, con un promedio de 92 l/s considerando 12 aerogeneradores
- En el escenario promedio de 129 l/s a 3 l/s, con un promedio de 70 l/s considerando 9 aerogeneradores.
- En el escenario profundo de 88 l/s a 33 l/s, con un promedio de 64 l/s considerando 8 aerogeneradores.

Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación. A su vez, la depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
La duración máxima de las actividades de agotamiento de napa es de 56 días, tiempo necesario para la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores.
En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):

Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.

- Aguas generadas por agotamiento

<u>Aguas Superficiales:</u> en aquellas excavaciones donde se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores), se plantea lo siguiente:

- Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
- En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.

- En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
- En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

- El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Además, es importante señalar que, de requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos que difieran de las condiciones de línea base de forma significativa.

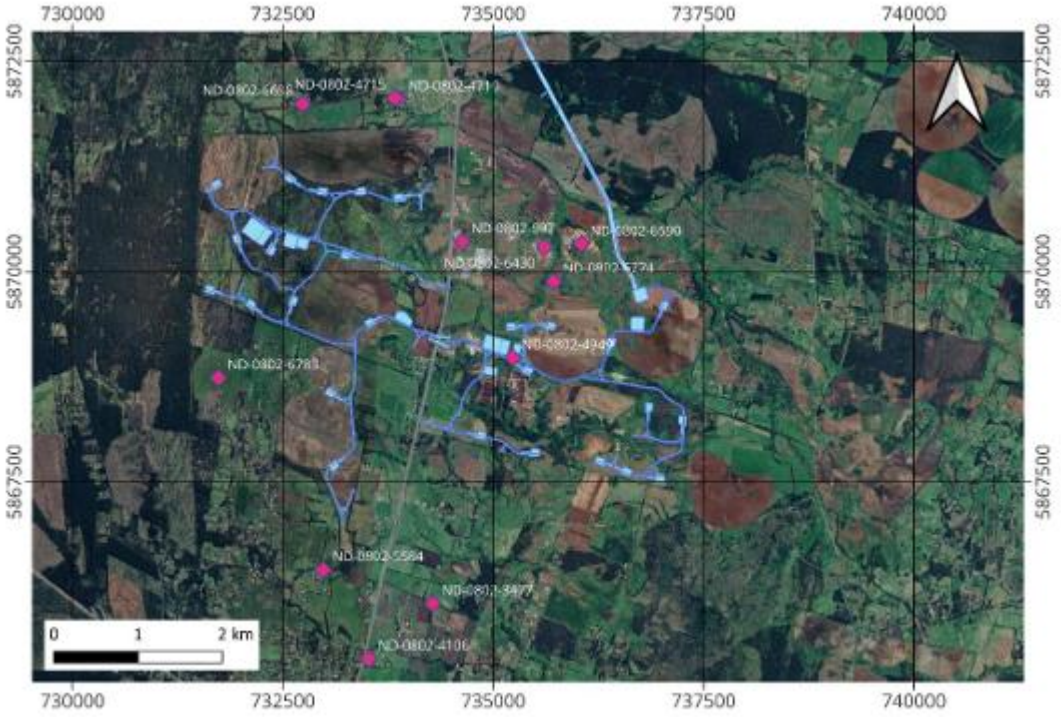
Respecto de la intervención, uso o restricción al acceso de recursos hídricos producto de las actividades de agotamiento de napa, se señala que, en cuanto a los Derechos de aprovechamiento, dentro del acuífero del río Laja existen derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas inscritos en el Catastro Público de Aguas (CPA). Éstos son de ejercicio mayoritariamente permanente y continuo, y en menor medida, permanentes y discontinuos. En base a la información del CPA durante marzo de 2025 se identifican 12 pozos en torno al área de estudio del proyecto PE El Rosal. La información de los pozos singularizados se presenta en la siguiente tabla y la ubicación espacial de estos pozos se muestra en la siguiente Figura. Cabe destacar que, según la información obtenida desde el CPA en torno al proyecto, no se identifican derechos de aprovechamiento subterráneo en trámite.

Tabla. Identificación Pozos de Explotación

Código de Expediente	Norte Captación (m)	Este Captación (m)	Huso	Datum	Aerogenerador más cercano	
					ID	Distancia (m)
ND-0802-6783	5.868.740	731.732	18	1984	A-13	970
ND-0802-6638	5.871.996	732.734	18	1984	A-03	885
ND-0802-6590	5.870.332	736.045	18	1984	A-16	1.032
ND-0802-6430	5.870.294	735.607	18	1984	A-16	953
ND-0802-6274	5.869.883	735.720	18	1984	A-16	535
ND-0802-4949	5.868.979	735.232	18	1984	A-19	270
ND-0802-5684	5.866.460	732.981	18	1984	A-28	1.200
ND-0802-4710	5.872.052	733.879	18	1984	A-05	1.155
ND-0802-4715	5.872.067	733.833	18	1984	A-05	1.150
ND-0802-4106	5.865.400	733.522	18	1984	A-28	2.320
ND-0802-3477	5.866.060	734.280	18	1984	A-28	2.015
ND-0802-597	5.870.356	734.633	18	1984	A-06	948

Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

Figura. Ubicación pozos de explotación existentes.



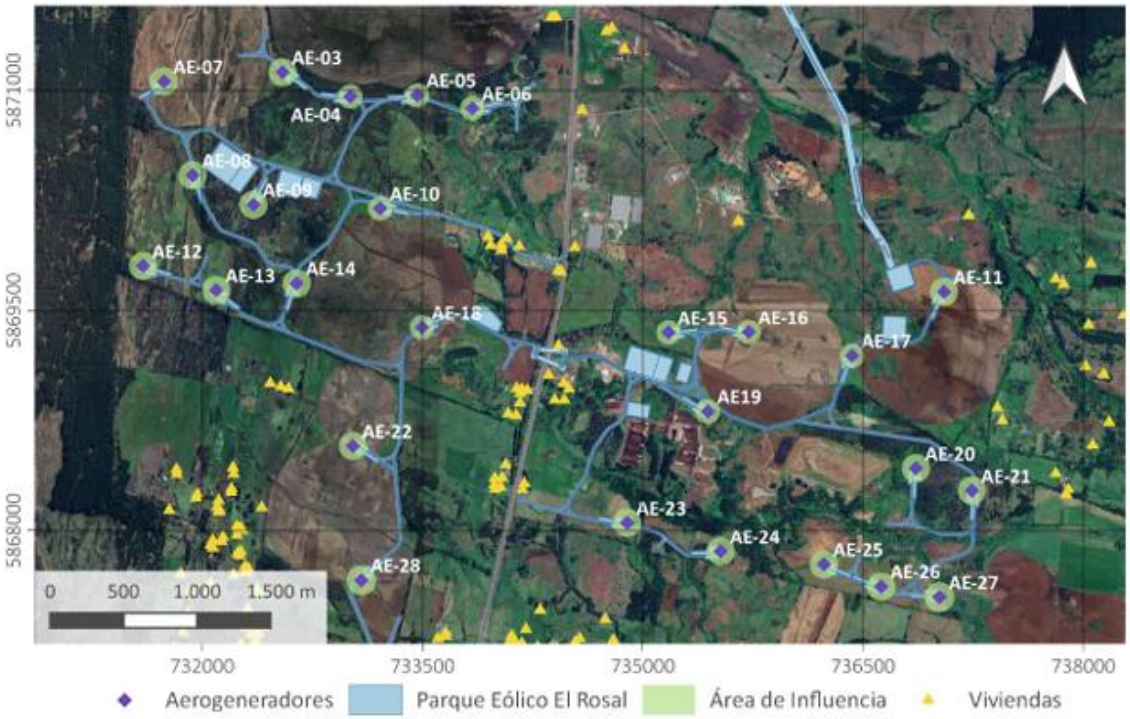
Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 m. Los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados. Por lo tanto, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

En cuanto de pozos o norias, amparados en el artículo 56 del Código de aguas se indica que no existe un catastro que permita obtener oficialmente la ubicación de estas extracciones. Sin embargo, a partir de las visitas a terreno, las ortofotos del proyecto y la definición de receptores (viviendas o espacios habitables) del estudio de shadow flicker, se han identificado posibles lugares en que podría existir algún tipo de consumo de agua doméstico. En la siguiente Figura se presentan los puntos relevantes para el estudio, lo cual permite asegurar

que no existen consumos domésticos que puedan verse afectados por el proyecto, ya que la menor distancia entre una zona de excavación y una vivienda es de 425 m (Aerogenerador 21).

Figura. Ubicación consumo doméstico.



Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos adversos significativos sobre la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos hídrico utilizado por grupos humanos en el área de influencia. Además, el Titular cuenta con un compromiso ambiental voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático. La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua. La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

<table>
<tr><td></td><td><u>Justificación:</u> Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td><u>Lugar:</u>

Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><td rowspan="2">Sondaje N°</td><td colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</td></tr>
<tr><td>Este</td><td>Norte</td></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
<u>Forma:</u>
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
<u>Nivel Freático:</u>
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

<u>Oportunidad:</u> Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
- Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>
Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
El agua es de vital importancia para los seres vivos. El titular no propone medidas para conservar la calidad del agua y ésta es indispensable para que el reino animal y el vegetal puedan subsistir, es por este motivo se solicita al titular subsanar esta omisión.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación con la calidad de las aguas superficiales, el Proyecto caracterizó este componente a partir de información secundaria proveniente de estaciones oficiales de monitoreo de la Dirección General de Aguas, específicamente las estaciones Río Laja en Puente Perales y Río Huaqui en Diuquín, ambas emplazadas en las cercanías del área de influencia del Proyecto. Los resultados indican que la calidad del agua en dichas estaciones

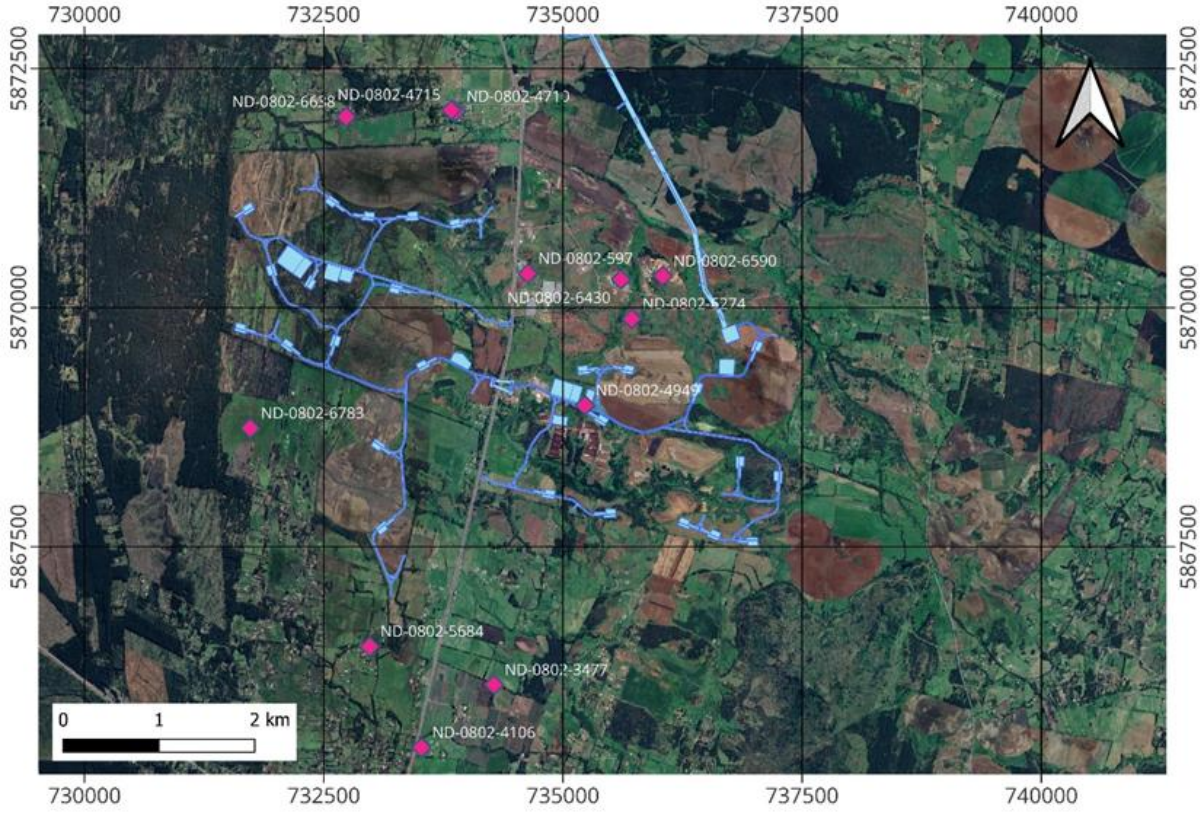
presenta índices de calidad elevados, clasificados como excepcional (ICA 91) y buena (ICA 83), respectivamente, lo que da cuenta de un estado basal favorable del recurso hídrico.
Los análisis fisicoquímicos estacionales evidencian que los parámetros evaluados se encuentran dentro de rangos compatibles con usos ambientales, identificándose que las principales presiones sobre la calidad del agua corresponden a factores naturales (escorrentías sobre sedimentos aluminosilicatados, intercambio napa–río) y factores antrópicos preexistentes, asociados a actividades agrícolas y descargas de origen doméstico, no vinculadas al Proyecto.
En cuanto a las aguas subterráneas, el Estudio Hidrogeológico contenido en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria establece que el Proyecto se emplaza mayoritariamente sobre las unidades sub-acuíferas 2 y 3 del Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común del río Laja, las cuales presentan importancia hidrogeológica media a baja, con sedimentos de alto contenido de finos. El nivel freático se encuentra, en general, dentro de los primeros 5 metros bajo la superficie, condición que fue debidamente considerada en el diseño y evaluación de las obras.
Respecto de las excavaciones para fundaciones, se descarta la afectación a la calidad del agua subterránea, dado que:

- Se implementarán medidas operacionales para mantener la napa alejada de las obras, en caso de interceptación.
- Los materiales utilizados en las fundaciones (hormigón y áridos) corresponden a materiales inertes, que no generan contaminación del acuífero.
- Cualquier interacción con el nivel freático será local, temporal y reversible, restringida exclusivamente a la fase de construcción.

Adicionalmente, y con el objetivo de reforzar la protección del recurso hídrico, el Titular comprometió voluntariamente la implementación del Plan de Monitoreo de Nivel Freático (CAV-15), el cual contempla mediciones estacionales en pozos de sondaje representativos desde la fase de preconstrucción y durante toda la fase de construcción. Este monitoreo permitirá verificar que las excavaciones no generan alteraciones significativas en la cantidad de agua subterránea, constituyéndose además como un mecanismo de seguimiento y control ambiental, cuyos resultados serán reportados periódicamente a la Superintendencia del Medio Ambiente.
En virtud de los antecedentes expuestos, se concluye que el Proyecto consideró la evaluación y resguardo de la calidad del recurso hídrico, tanto superficial como subterráneo, y que las medidas comprometidas resultan coherentes con la magnitud, duración y extensión de las intervenciones proyectadas. En consecuencia, se estima que la observación se encuentra debidamente abordada, no configurándose una omisión en materia de protección de la calidad del agua.

Observación:
Según lo indicado en el informe del capítulo 1 del EIA, en la fase de construcción del proyecto se realizarán excavaciones de hasta 17 metros para la instalación de los cimientos de los aerogeneradores, lo que implica posible alteración en las napas subterráneas. Por otra parte, en la línea de base del anexo 3.19 Medio Humanos reconoce que el mayor porcentaje de las viviendas se abastecen de agua a través de pozos o norias, le sigue el abastecimiento por camión aljibe y unos pocos casos de abastecimientos por agua de río, vertiente, estero, canal, ect. Cabe preguntarse si el proyecto afectará los niveles de agua de los pozos que abastecen las viviendas del área de influencia; ya que, se realizarán 28 excavaciones de relevancia para los cimientos que, eventualmente, pueden afectar las mismas napas que abastecen los pozos. Por tal motivo, el titular debe evaluar estos riesgos indicando qué distancia tendrá cada aerogenador de los pozos o norias que abastecen las viviendas y acreditar que no habrá afectaciones como escasez de agua, para la comunidad y de ocurrir esta afectación ¿Cómo compensará a la población?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación al agua subterránea, es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.

Respecto a los pozos o norias cercanos al Proyecto, en la siguiente figura se presenta la ubicación. La información fue obtenida de Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas:
Figura. Pozos o norias cercanos al Proyecto



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
En la siguiente tabla se presenta código del pozo, coordenadas y distancia a las obras del Proyecto:

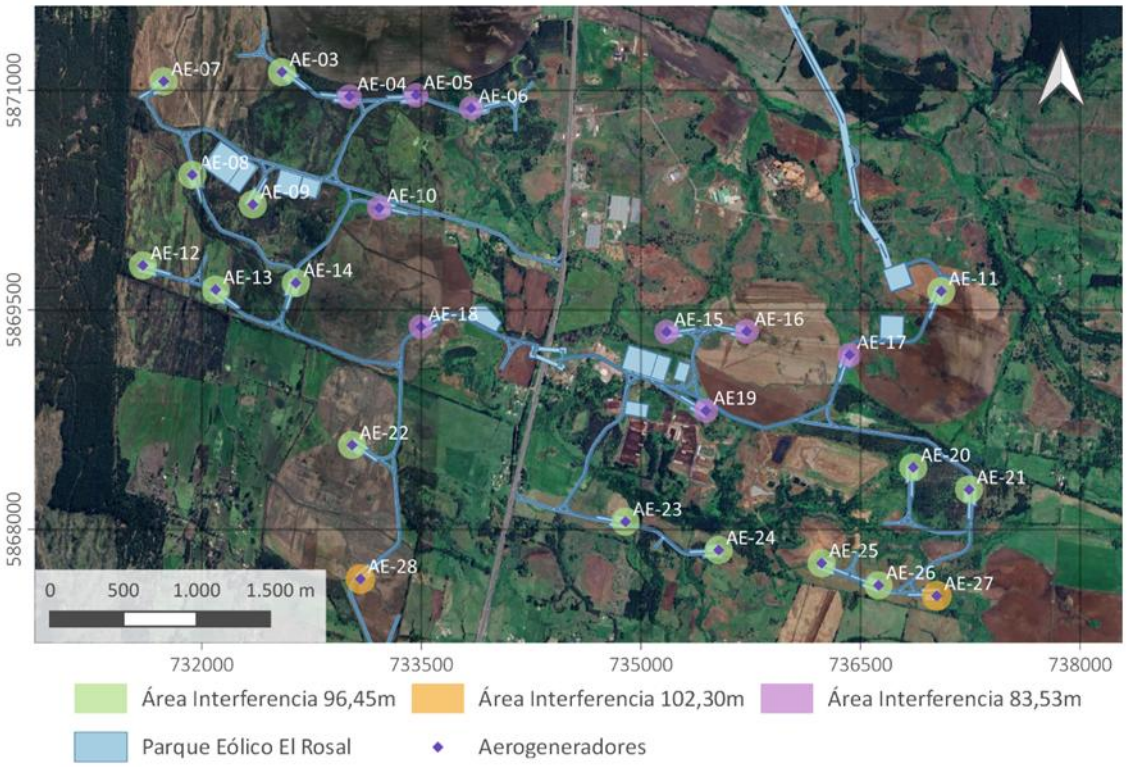
Tabla. Pozos y norias cercanos al Proyecto

Código	Este (m)	Norte (m)	Fecha resolución	Fuente	Uso del Agua	Caudal anual promedio (L/s)	Distancia al área del proyecto
ND-0802-4710/1	733.879	5.872.052	25-11-2015	Acuífero	No especificado	1,4	1,18 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-06 del Parque Eólico.
ND-0802-4715/1	733.833	5.872.067	25-11-2015	Acuífero	No especificado	0,8	1,17 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-06 del Parque Eólico.
ND-0802-6638/1	732.734	5.871.996	25-08-2020	Acuífero	Bebida/uso doméstico/saneamiento	5,7	0,88 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-03 del Parque Eólico.
ND-0802-597/1	734.633	5.870.356	02-06-2005	Acuífero	No especificado	8	0,96 km al Oeste de la plataforma del aerogenerador A-06 del Parque Eólico.
ND-0802-6430/1	735.607	5.870.294	18-07-2019	Acuífero	Bebida/uso doméstico/saneamiento	3,25	0,94 km al Sur de la plataforma del aerogenerador A-16 del Parque Eólico.
ND-0802-6590/1	736.045	5.870.332	25-11-2019	Acuífero	Riego	20	0,42 km al Este de la Torre N°26 de la Línea de Transmisión
ND-0802-6274/1	735.720	5.869.883	11-12-2018	Acuífero	No especificado	1,54	0,53 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-16 del Parque Eólico.
ND-0802-4949/1	735.232	5.868.979	14-12-2017	Acuífero	Riego	72	Se ubica en camino interno del Parque Eólico, **a 0,09 km al Sur de la instalación A.G.C.2** y a **0,27 km al Noroeste de la del aerogenerador A-19.**
ND-0802-5684/1	732.981	5.866.460	05-09-2016	Acuífero	Riego	0,5	1,20 km al Sur de la plataforma del aerogenerador A-28 del Parque Eólico.
ND-0802-4106/1	733.522	5.865.400	18-08-2011	Biobío Medio	No especificado	4	2,32 km al Sureste de la plataforma del aerogenerador A-28 del Parque Eólico.

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria.

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 metros, los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados y considerando los radios de influencia determinados en el estudio hidrogeológico y que muestran en la siguiente Figurea, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



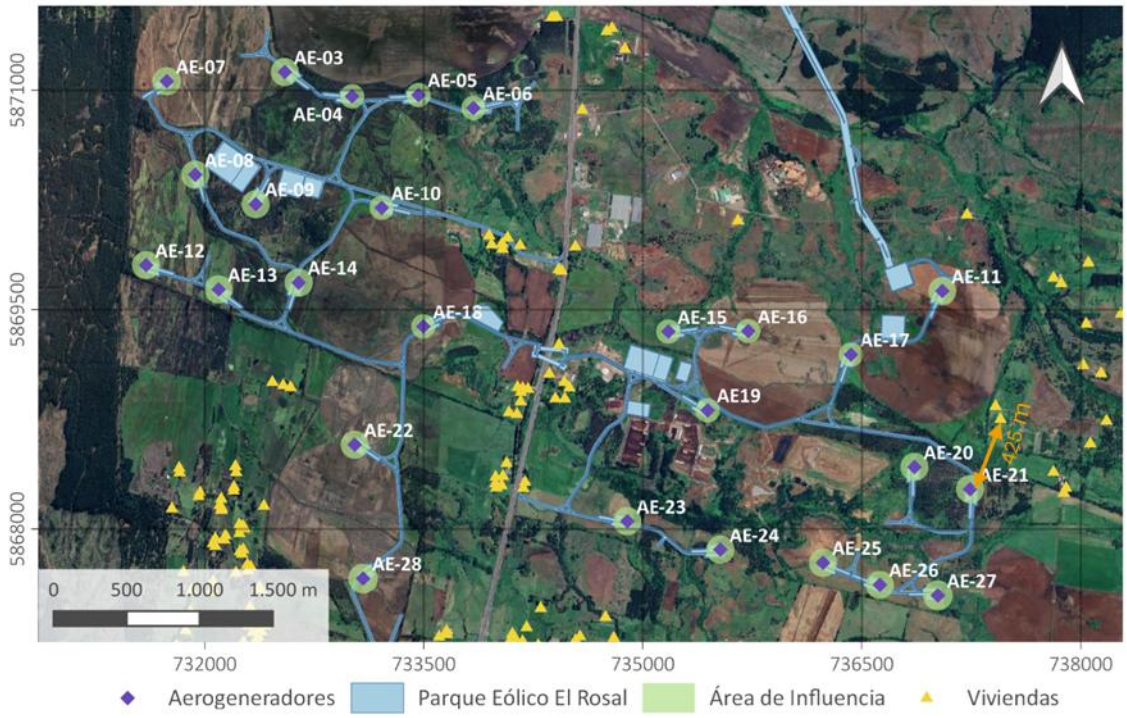
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Respecto a los usuarios y posibles usuarios, y en particular en cuanto de pozos o norias, amparados en el artículo 56 del Código de aguas se indica que no existe un catastro que permita obtener oficialmente la ubicación de estas extracciones. Sin embargo, a partir de las visitas a terreno, las ortofotos del proyecto y la definición de receptores (viviendas o espacios habitables) del estudio de shadow flicker, se han identificado posibles lugares en que podría existir algún tipo de consumo de agua doméstico.

En la Figura siguiente se presentan los puntos relevantes para el estudio, lo cual permite asegurar que no existen consumos domésticos que puedan verse afectados por el proyecto, ya que la menor distancia entre una zona de excavación y una vivienda es de 425 m (Aerogenerador 21).

Figura. Ubicación consumo doméstico.

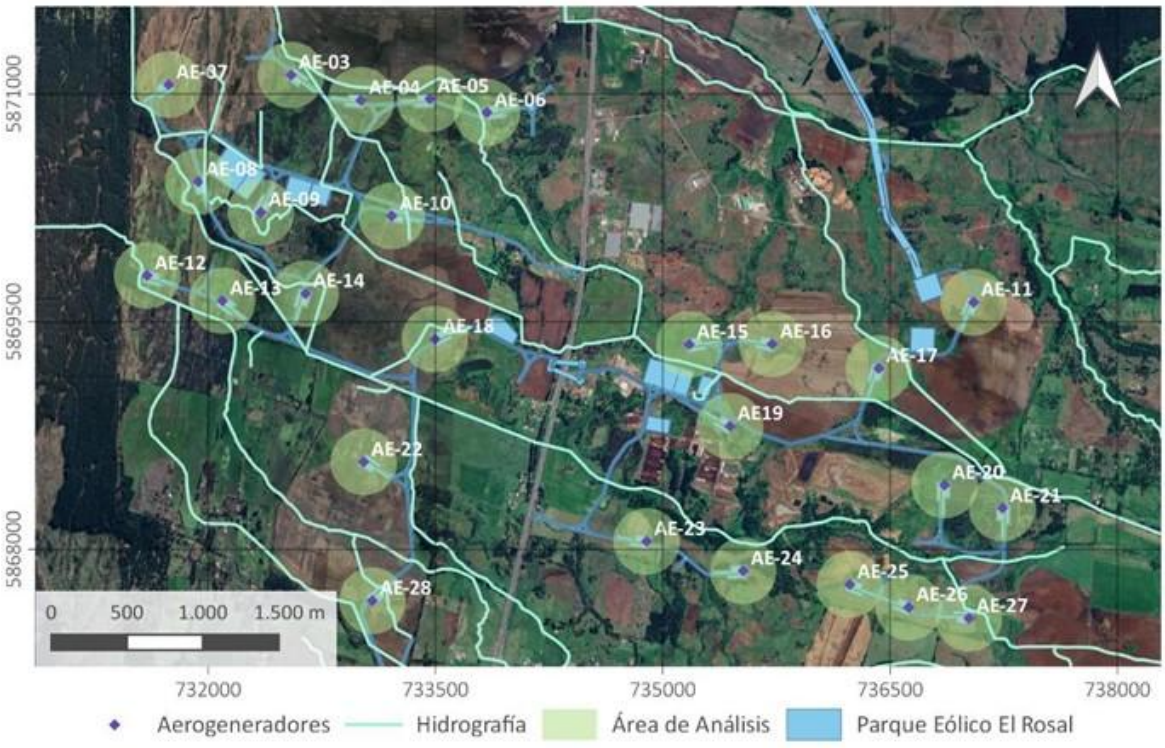


Fuente: Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria.

Adicionalmente, se hace presente que en los sectores donde las comunidades se encuentran desarrollando proyectos de Agua Potable Rural (APR), no se identifican interferencias técnicas, espaciales ni hidrogeológicas con las partes y obras del Proyecto. En caso de requerirse futuras instalaciones de APR en el área, la ubicación de los aerogeneradores y sus fundaciones no limita ni restringe la ejecución de captaciones subterráneas ni la infraestructura asociada, asegurando la compatibilidad del Proyecto con el desarrollo hídrico rural del entorno.

Observación:
De acuerdo a lo señalado por el titular en materia de excavaciones para la instalación de las fundaciones de los aerogeneradores donde las excavaciones serán de 4m aproximadamente, y según las prospecciones realizadas en calicatas y sondajes donde existe presencia de agua en profundidades desde 0,5m; se solicita al titular indicar y detallar sobre qué actividades corresponderá la acción de agotamiento de napas o evacuación de aguas y señalar que efectos podría tener esta acción sobre las comunidades cercanas tanto para posibles inundaciones o pérdida de disponibilidad del recurso para pozos cercanos, incluidos los APR
Evaluación Técnica de la observación:
Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), para lo cual se dará cumplimiento a la norma chilena NCh 1.333.
No obstante, el agotamiento de la napa podría implementarse durante la construcción de la fundación de los aerogeneradores. El proceso de construcción de fundaciones se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación. Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta la cota del suelo.

Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
La profundidad de la fundación de cada aerogenerador será de alrededor de los 4 metros, las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Estas estructuras se construirán previo a la materialización de la fundación propiamente tal. Esta tecnología, llamada también vibrosustitución, se trata de un método de mejoramiento de suelos, consistente en inclusión de material granular, realizada en el terreno, para el apoyo de la fundación de la estructura del aerogenerador. Con esto se obtiene un conjunto suelo columna equivalente mejorado, disipando las tensiones transmitidas al terreno, aumentando la resistencia al corte y reduciendo asentamientos. También es un método para mitigar la licuefacción en suelos susceptibles en caso de un sismo severo.
El procedimiento constructivo comienza con la introducción del vibrador en el terreno a través de distintos métodos hasta la profundidad requerida por proyecto, momento en el cual comienza el aporte de grava. El vibrador sube y baja, vibrando, generando que la grava caiga por el espacio anular durante el movimiento ascendente y compacta la grava contra el terreno circundante durante el descenso. Es importante que el aporte de grava sea continuo durante la operación descrita. Finalmente, la extracción lenta y escalonada el vibrador crea una columna densificada cuyo diámetro depende de la característica del terreno y la potencia empleada.
Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se identificó el origen de las aguas. Es por ello, que el titular del proyecto ha presentado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva. Ello a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria.
En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la siguiente Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En la siguiente Tabla se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.
Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.

Nota: A cauce artificial; N cauce natural; N/A no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce captación (m)
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38
AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92
AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-20	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-23	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-26	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la siguiente Tabla se determina que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero. A continuación, se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente que el nivel freático sea mayor que (5) cinco veces la profundidad del río (H>5D) y que el nivel freático se mayor que (2) dos veces el ancho del río (H>2w) (H: Nivel freático, D: Nivel del río, W: Ancho del río) para descartar al aerogenerador del análisis.

Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

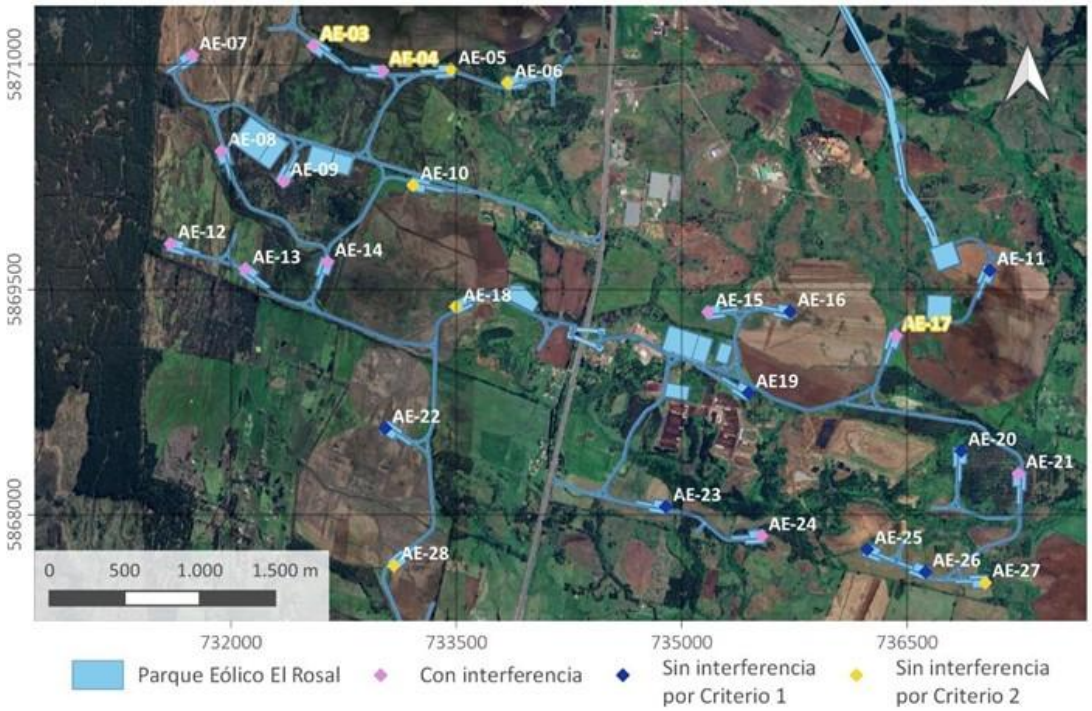
Aerogenerador	Nivel Freático (H) [m]	Profundidad río (D) [m]	Ancho río (w) [m]	¿Cumple H>5D?	¿Cumple H>2w?	¿Se debe analizar?
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si

AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si
AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si
AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si
AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Finalmente, en la siguiente Tabla se presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.
Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.
Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42%. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.
Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.
Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.
Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

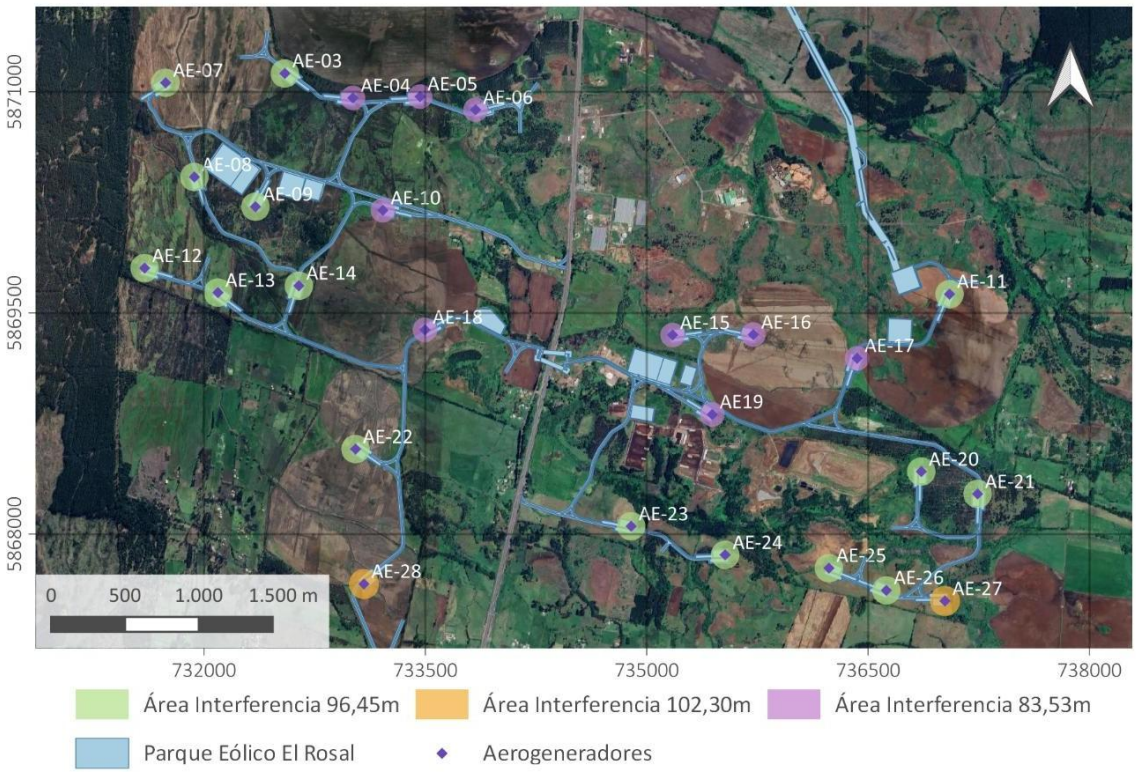
Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45

AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la siguiente Figura se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, se realizó la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados.

Por otra parte, el Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob. En la siguiente Tabla se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático, es decir, el nivel freático promedio, somero y profundo, sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			N.E. Somero			N.E. Profundo		
Aerogenerador	**Basamento (m)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				**0,070**			**0,092**			**0,064**
Max Q				**0,129**			**0,167**			**0,088**
Min Q				**0,000**			**0,000**			**0,000**

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Tabla anterior, *s* representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (AE5, AE6, AE10, AE11, AE16, AE17, AE18, AE 20, AE 21, AE22, AE25, AE26, AE27, AE28) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

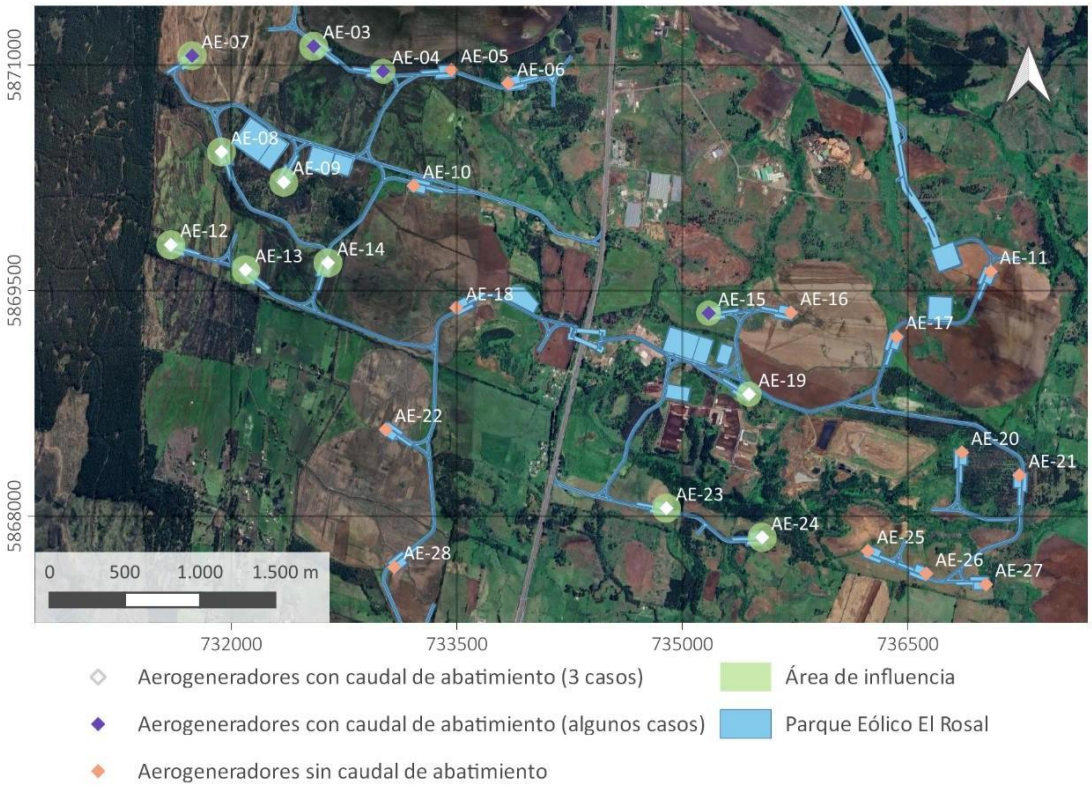
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso del Nivel Freático promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso del Nivel Freático somero se requiere de 12 y para el caso Nivel Freático profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

La siguiente Figura muestra el resumen de la Tabla anterior, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la siguiente Tabla se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto,

no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

Volumen diario de extracción (m^3)				
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado "Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual "En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad."

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- Escorrentía superficial (originada por precipitación directa): Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
- Aguas generadas por agotamiento
    - Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
      Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.

      En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.

      En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, es decir el máximo caudal de agua de la estructura, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.

      En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.

      En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del Dirección de Administración de

Recursos Hídricos (DARH), las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.

En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.

Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

- El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de

aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

<table>
<tr><th colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</th></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>Pre Construcción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td><u>Objetivo:</u> Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
<u>Descripción:</u> La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

<u>Justificación:</u> Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td><u>Lugar:</u> Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>

<u>Forma:</u> Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
<u>Nivel Freático:</u> Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

<u>Oportunidad:</u> Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
- Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
</table>

Forma de control y seguimiento.	Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
Dado que en el área donde se pretende emplazar el proyecto existe una gran cantidad de viviendas que se abastecen de agua a través de pozos o norias, se solicita ampliar la información, realizando un análisis profundo sobre los pozos que se encuentran cercanos a las obras y que posiblemente tengan un mayor impacto sobre el agua subterránea. Para descartar la afectación se solicita al titular identificar a los usuarios y los posibles usuarios. Además, de acuerdo a la información con que se cuenta, existen sectores donde la comunidad está trabajando en sistemas de agua potable rural, como el sector Los Patos, Los Crisoles, Villa Alegre y el Rosal, para los cuales también se requiere evaluar, específicamente, los impactos para este proyecto.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

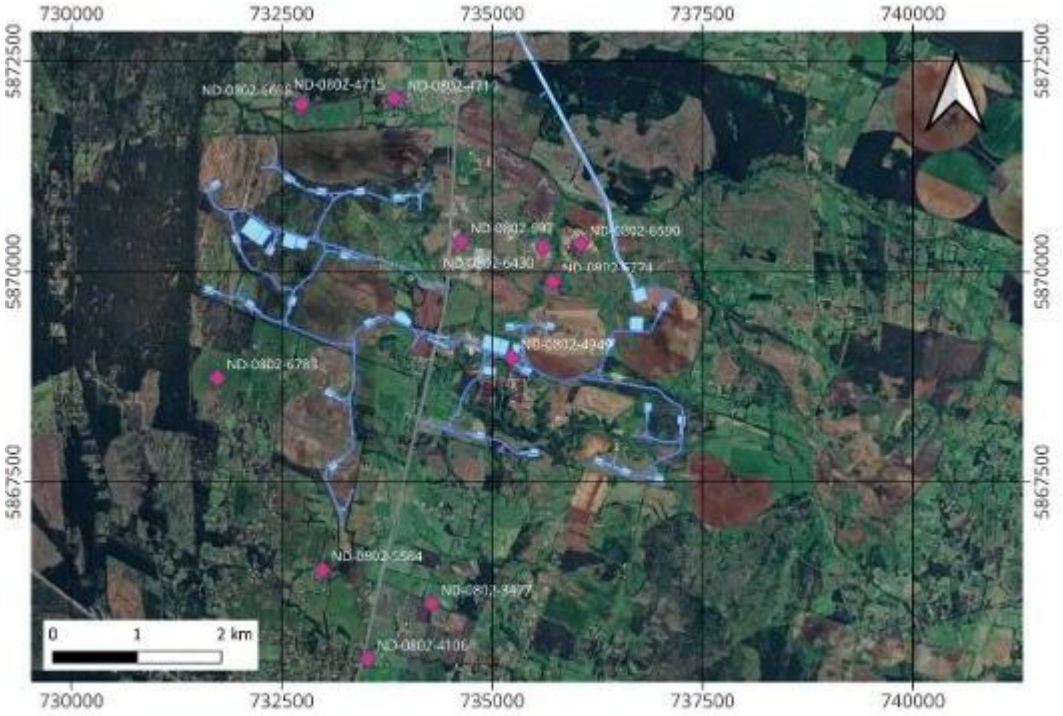
Respecto a lo consultado, en relación a los Derechos de aprovechamiento, dentro del acuífero del río Laja existen derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas inscritos en el Catastro Público de Aguas (CPA). Éstos son de ejercicio mayoritariamente permanente y continuo, y en menor medida, permanentes y discontinuos. En base a la información del CPA durante marzo de 2025 se identifican 12 pozos en torno al área de estudio del proyecto PE El Rosal. La información de los pozos singularizados se presenta en la siguiente Tabla y la ubicación espacial de estos pozos se muestra en la siguiente Figura. Cabe destacar que, según la información obtenida desde el CPA en torno al proyecto, no se identifican derechos de aprovechamiento subterráneo en trámite.

Tabla. Identificación Pozos de Explotación

Código de Expediente	**Norte Captación (m)**	**Este Captación (m)**	**Huso**	**Datum**	**Aerogenerador más cercano**	
					ID	**Distancia (m)**
ND-0802-6783	5.868.740	731.732	18	1984	A-13	970
ND-0802-6638	5.871.996	732.734	18	1984	A-03	885
ND-0802-6590	5.870.332	736.045	18	1984	A-16	1.032
ND-0802-6430	5.870.294	735.607	18	1984	A-16	953
ND-0802-6274	5.869.883	735.720	18	1984	A-16	535
ND-0802-4949	5.868.979	735.232	18	1984	A-19	270
ND-0802-5684	5.866.460	732.981	18	1984	A-28	1.200
ND-0802-4710	5.872.052	733.879	18	1984	A-05	1.155
ND-0802-4715	5.872.067	733.833	18	1984	A-05	1.150
ND-0802-4106	5.865.400	733.522	18	1984	A-28	2.320
ND-0802-3477	5.866.060	734.280	18	1984	A-28	2.015
ND-0802-597	5.870.356	734.633	18	1984	A-06	948

Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

Figura. Ubicación pozos de explotación existentes.



Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 m. Los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados. Por lo tanto, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

En cuanto de pozos o norias, amparados en el artículo 56 del Código de aguas se indica que no existe un catastro que permita obtener oficialmente la ubicación de estas extracciones. Sin embargo, a partir de las visitas a terreno, las ortofotos del proyecto y la definición de receptores (viviendas o espacios habitables) del estudio de shadow flicker, se han identificado posibles lugares en que podría existir algún tipo de consumo de agua doméstico. En la siguiente Figura se presentan los puntos relevantes para el estudio, lo cual permite asegurar que no existen consumos domésticos que puedan verse afectados por el proyecto, ya que la menor distancia entre una zona de excavación y una vivienda es de 425 m (Aerogenerador 21).

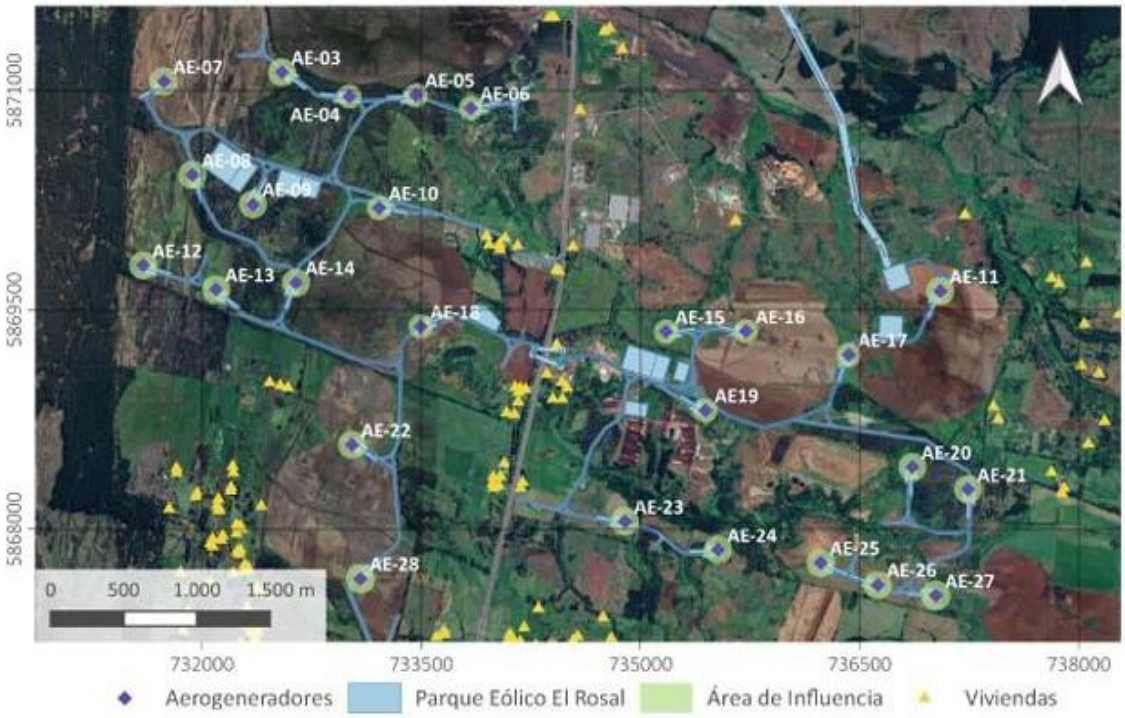


Figura. Ubicación consumo doméstico.
Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos adversos significativos sobre la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos hídrico utilizado por grupos humanos en el área de influencia.

En cuanto a la magnitud y duración del impacto de las actividades de agotamiento de napa durante la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores sobre el recurso hidrogeológico, tomando como base la caracterización hidrogeológica presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento, se ha establecido que:

- En el escenario pesimista 14 de los 26 aerogeneradores no requerirán agotamiento de agua. Este valor aumenta a 17 para el escenario promedio y a 18 para el escenario profundo.
- En consecuencia, del punto anterior, 12 aerogeneradores podrían requerir agotamiento en el escenario somero, 9 en el escenario promedio y 8 en el escenario profundo.
- En el caso de los 12 aerogeneradores, se ha establecido que en solo dos de ellos el origen de las aguas es netamente subterráneo, en otros 2 se espera, debido a la influencia de los cauces de sus entornos, que el agua sea de origen superficial y en los restantes 8, se presentan interferencias con algún cauce.
- Para los casos en que se requiere agotamiento, el caudal de extracción varía entre:
    - En el escenario somero de 167 l/s a 20 l/s, con un promedio de 92 l/s considerando 12 aerogeneradores
    - En el escenario promedio de 129 l/s a 3 l/s, con un promedio de 70 l/s considerando 9 aerogeneradores.
    - En el escenario profundo de 88 l/s a 33 l/s, con un promedio de 64 l/s considerando 8 aerogeneradores.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales

registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos que difieran de las condiciones de línea base de forma significativa.

Por último, en términos generales, el Proyecto no contempla intervenciones mayores de cuerpos o cursos de agua en que se generen fluctuaciones de niveles para uso interno del parque o como suministro del recurso.

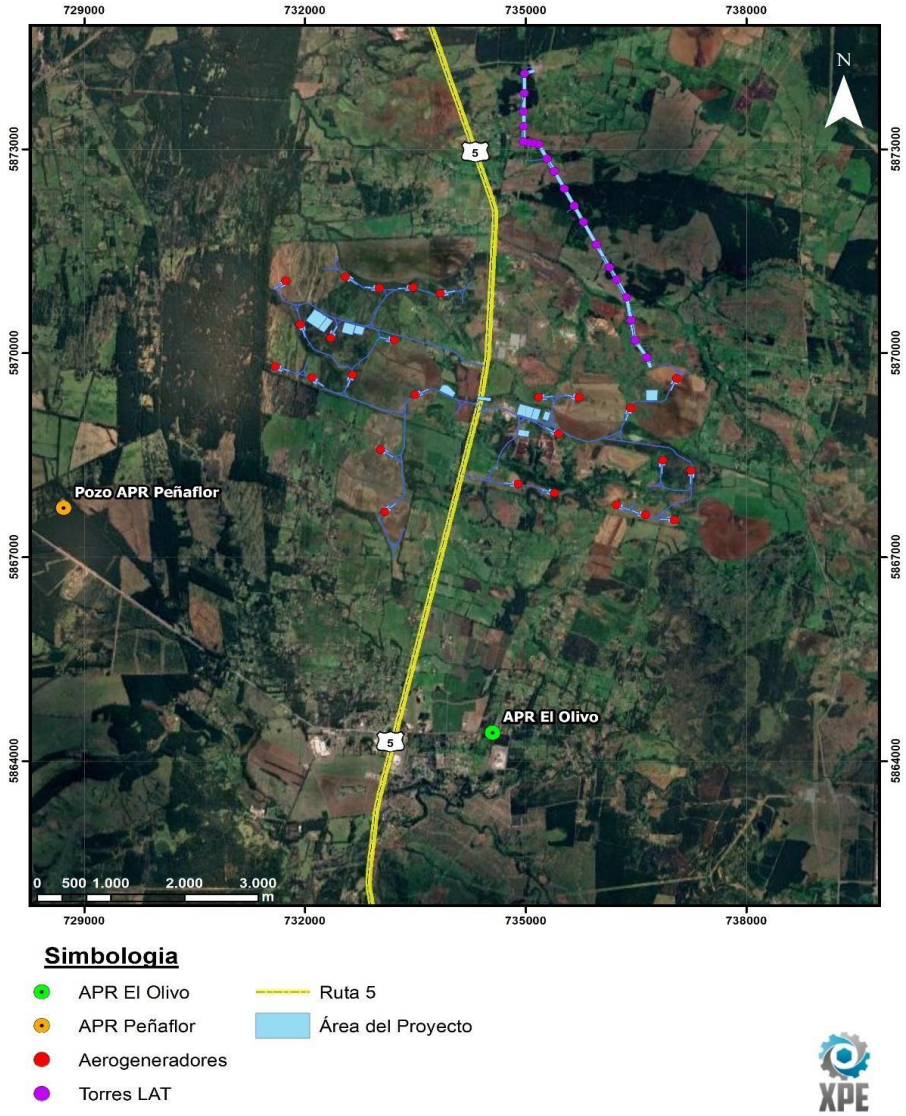
Sólo en aquellas fundaciones que sea estrictamente necesario (durante su excavación y antes del hormigonado) y exista presencia de agua al interior de la excavación se realizarán actividades de agotamiento restringido al área de excavación para mantener el terreno seco y en condiciones de trabajo. Esta actividad tendrá lugar puntualmente en la fase de construcción, y posteriormente, la fundación misma actuará como un sello que no permitirá el flujo de agua hacia la superficie de la excavación, por lo que las aguas recuperan su nivel original.

En este sentido, en caso de que se requiera drenar en alguna fundación, se emplearán bombas hidráulicas, garantizando que el flujo no tendrá contacto con otros elementos o sustancias y por tanto se mantendrá la calidad de las aguas. Estas tendrán sus mantenciones respectivas, manteniéndose en faenas los certificados respectivos. Además, se dará prioridad a la instalación del hormigón de limpieza que actuará como un sellante, el cual es un material inerte que no interaccionará con las aguas subterráneas, descartándose el uso de productos químicos en la actividad que pudiesen afectar su calidad.

El agua extraída no será dispuesta en ningún canal natural, sino que será dispuesta sobre el terreno cercano para su infiltración natural, y por tanto se dará cumplimiento a los límites señalados en la NCh 1.333/1978.

En cuanto a los sistemas de agua potable rural (APR), de acuerdo a la información proporcionada por la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio de Bienes Nacionales, y de la Línea de Base Actualizada de Medio Humano del Anexo 4.8 de la Adenda, se obtuvo como resultado que existen dos APR, los que corresponden a los APR de El Olivo y Peñaflor, los cuales se muestran en la siguiente figura:

Figura. Agua Potable Rural (APR) cercanos al Proyecto



Fuente: XPE Consult.

En la siguiente tabla se detalla la distancia a la que se encuentra cada APR respecto de la obra más cercana:

Tabla. Distancias APR a las obras más cercanas del Proyecto

Agua Potable Rural	**Distancia (km)**	**Obra más cercana del Proyecto**
APR El Olivo	3,5	AE-28
APR Peñaflor	4,3	AE-28

Fuente: XPE Consult.

Dadas las condiciones expuestas anteriormente, no se han identificado impactos sobre los APR, ya que estos no presentan interacción con las partes y obras del Proyecto.

Observación:

Se requiere un análisis sobre la interacción que se puede generar entre las acciones del proyecto, principalmente, excavaciones y el recurso hídrico que utilizan los GHPPI, lo que incide, directamente, en sus formas de vida,

disponiendo medidas de seguimiento que permitan evaluar el comportamiento del recurso hídrico durante la fase de construcción para poder detectar a tiempo cualquier impacto en relación a ello, particularmente, afectación a algún cauce o pozo; se solicita al titular indicar los planes de contingencia, en caso que exista agotamiento de agua en los pozos, cauces, etc.

Evaluación técnica de la observación:

En relación al análisis de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) presentes en el área de influencia del proyecto, es que en adenda, se presentó un informe antropológico (ver Anexo 4.9 de la Adenda) con metodología participativa en el cual se analizó, entre otras variables, el uso del recurso hídrico en el predio El Sauce, en el que habitan los GHPPI señalados, dando cuenta que cuenta con tres fuentes de agua según su uso:

1. Para riego, en el predio circula en sentido este – oeste un canal de regadío, construido hace aproximadamente 10 años en el marco de un proyecto de la Comisión Nacional de Riego.
2. Para el consumo humano y también utilizado eventualmente para riego, existe un sistema de punteras de extracción de aguas subterráneas, del que disponen todas las familias residentes en El Sauce.
3. Para satisfacer el consumo humano, una vez por semana circula un camión aljibe municipal que abastece a las familias que así lo requieran.

Según lo anterior, la significancia del recurso hídrico se relaciona con la necesidad de satisfacer el consumo humano y el riego de plantaciones en el predio El sauce. Los contenidos de este informe son contrastados con las obras, partes y acciones del proyecto, que no interactúan con el predio en el que reside el GHPPI, con el fin de obtener antecedentes suficientes para evaluar potenciales impactos, entre ellos el uso de recursos hídricos. Considerando los datos de GHPPI y el hecho de que el proyecto obtiene provisión de agua a través de empresas externas para obras, disposiciones higiénicas y consumo humano, es posible determinar que la interacción basada en el uso de agua no genera afectación al GHPPI.

No obstante, el Titular para demostrar la no afectación en el agotamiento de las aguas subterráneas no solo de los GHPPI, sino de todos los grupos humanos circundantes a las obras del proyecto, es que ha establecido un monitoreo pre-construcción y durante construcción de los niveles de agua subterráneas, para mayor detalle ver CAV-15 Monitoreo de nivel freático (Anexo 2.5 de la Adenda Complementaria).

Tabla. Compromiso ambiental voluntario: CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

Tabla **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Compromiso ambiental voluntario: CAV-15 Plan d e Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica	Pre Construcción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático. La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua. La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido. Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>

Forma: Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.

Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
- Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
Con respecto al agotamiento de napas subterráneas, se requiere que el titular realice un análisis de las afectaciones de los recursos naturales, como es el agua, lo que a su vez afectará los sistemas de vida y costumbre del grupo humano presente en el AI. Se solicita al titular establecer cuál será el mecanismo de agotamiento de las napas subterráneas y cómo el titular asegura que en caso de efectuar agotamiento de napas subterránea no se va a afectar la disponibilidad de este recurso.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.

El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.

También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los

documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
Respecto a la magnitud y duración del impacto de las actividades de agotamiento de napa durante la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores sobre el recurso hidrogeológico, tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento, se estima que para los casos en que se requiere agotamiento, el caudal de extracción varía entre (ver **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria):

- En el escenario somero de 167 l/s a 20 l/s, con un promedio de 92 l/s considerando 12 aerogeneradores
- En el escenario promedio de 129 l/s a 3 l/s, con un promedio de 70 l/s considerando 9 aerogeneradores.
- En el escenario profundo de 88 l/s a 33 l/s, con un promedio de 64 l/s considerando 8 aerogeneradores.

Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación. A su vez, la depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
La duración máxima de las actividades de agotamiento de napa es de 56 días, tiempo necesario para la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores.
En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):

Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.

- Aguas generadas por agotamiento

Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones donde se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores), se plantea lo siguiente:

- Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
- En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
- En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
- En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

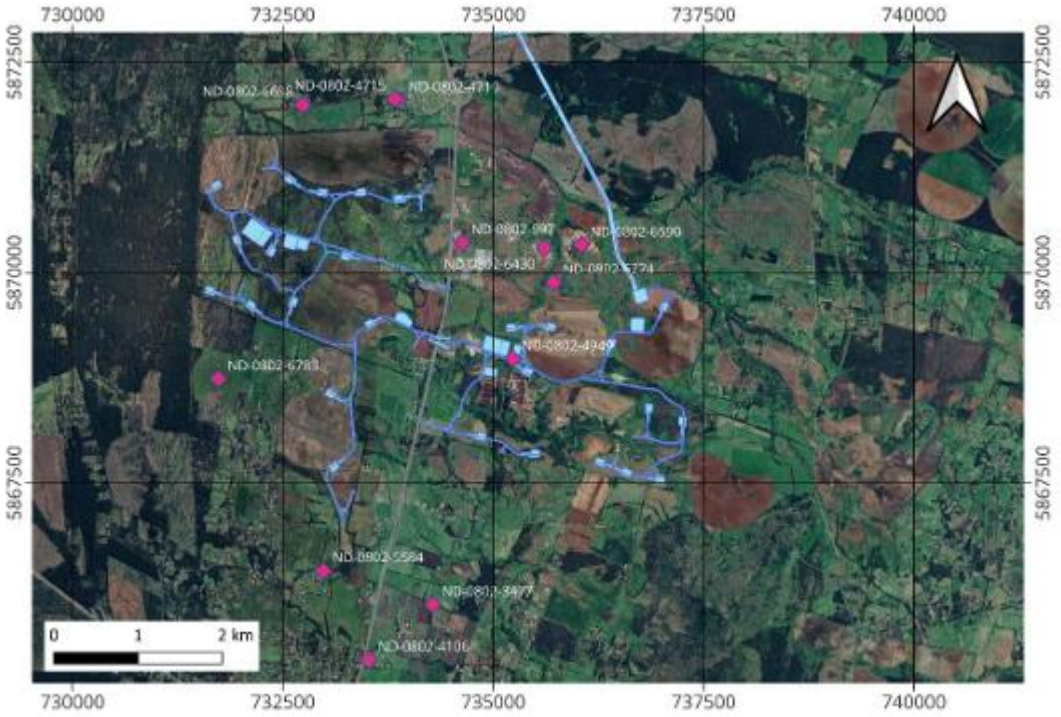
Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

- El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Además, es importante señalar que, de requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.
Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.
De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos que difieran de las condiciones de línea base de forma significativa.
Respecto de la intervención, uso o restricción al acceso de recursos hídricos producto de las actividades de agotamiento de napa, se señala que, en cuanto a los Derechos de aprovechamiento, dentro del acuífero del río Laja existen derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas inscritos en el Catastro Público de Aguas (CPA). Éstos son de ejercicio mayoritariamente permanente y continuo, y en menor medida, permanentes y discontinuos. En base a la información del CPA durante marzo de 2025 se identifican 12 pozos en torno al área de estudio del proyecto PE El Rosal. La información de los pozos singularizados se presenta en la siguiente tabla y la ubicación espacial de estos pozos se muestra en la siguiente Figura. Cabe destacar que, según la información obtenida desde el CPA en torno al proyecto, no se identifican derechos de aprovechamiento subterráneo en trámite.
Tabla. Identificación Pozos de Explotación

Código de Expediente	Norte Captación (m)	Este Captación (m)	Huso	Datum	Aerogenerador más cercano	
					ID	Distancia (m)
ND-0802-6783	5.868.740	731.732	18	1984	A-13	970
ND-0802-6638	5.871.996	732.734	18	1984	A-03	885
ND-0802-6590	5.870.332	736.045	18	1984	A-16	1.032
ND-0802-6430	5.870.294	735.607	18	1984	A-16	953
ND-0802-6274	5.869.883	735.720	18	1984	A-16	535
ND-0802-4949	5.868.979	735.232	18	1984	A-19	270
ND-0802-5684	5.866.460	732.981	18	1984	A-28	1.200
ND-0802-4710	5.872.052	733.879	18	1984	A-05	1.155
ND-0802-4715	5.872.067	733.833	18	1984	A-05	1.150
ND-0802-4106	5.865.400	733.522	18	1984	A-28	2.320
ND-0802-3477	5.866.060	734.280	18	1984	A-28	2.015
ND-0802-597	5.870.356	734.633	18	1984	A-06	948

Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria
Figura. Ubicación pozos de explotación existentes.

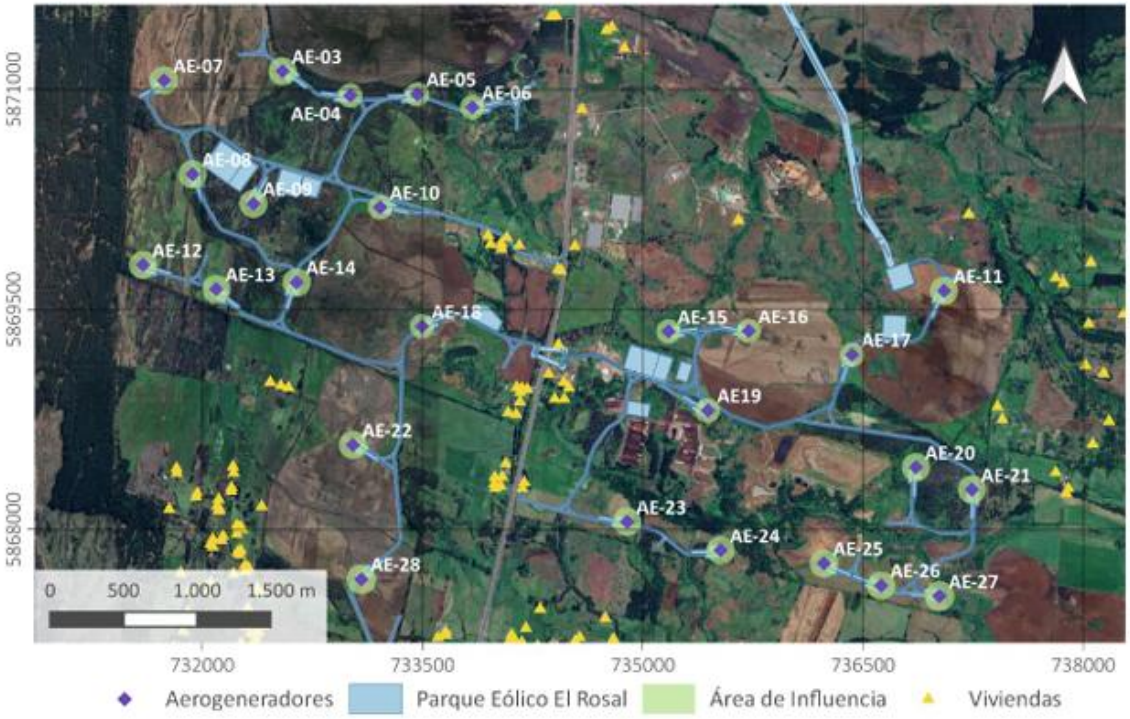


Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 m. Los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados. Por lo tanto, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

En cuanto de pozos o norias, amparados en el artículo 56 del Código de aguas se indica que no existe un catastro que permita obtener oficialmente la ubicación de estas extracciones. Sin embargo, a partir de las visitas a terreno, las ortofotos del proyecto y la definición de receptores (viviendas o espacios habitables) del estudio de shadow flicker, se han identificado posibles lugares en que podría existir algún tipo de consumo de agua doméstico. En la siguiente Figura se presentan los puntos relevantes para el estudio, lo cual permite asegurar que no existen consumos domésticos que puedan verse afectados por el proyecto, ya que la menor distancia entre una zona de excavación y una vivienda es de 425 m (Aerogenerador 21).

Figura. Ubicación consumo doméstico.



Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos adversos significativos sobre la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos hídrico utilizado por grupos humanos en el área de influencia. Además, el Titular cuenta con un compromiso ambiental voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático. La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua. La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido. Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar:

<table>
<tr><td></td><td>Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><td rowspan="2">Sondaje N°</td><td colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</td></tr>
<tr><td>Este</td><td>Norte</td></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
<u>Forma:</u>
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
<u>Nivel Freático:</u>
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

<u>Oportunidad:</u> Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
- Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
Referente al agotamiento de napas subterráneas, ¿Cómo el titular asegura que no se va a generar una alteración significativa en los términos del artículo 11 letra de c) de la Ley y en relación con el artículo 7 del Reglamento?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación al agua subterránea, es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y distribuido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta nivel de terreno establecido en los planos. Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.

Se recomienda que la profundidad mínima de enterramiento de la fundación de aerogeneradores sea de 3,5 m (según el informe de mecánica de suelos del proyecto). La fundación será de hormigón armado y las dimensiones finales estarán dadas por el cálculo estructural.

Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se identificó el origen de las aguas. Es por ello, que el titular del proyecto ha presentado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva. Ello a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria.

En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la siguiente Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En la siguiente Tabla se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.

Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.

Nota: A cauce artificial; N cauce natural; N/A no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce captación (m)
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38
AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92

AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-20	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-23	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-26	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la siguiente Tabla se determina que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero. A continuación, se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente que el nivel freático sea mayor que (5) cinco veces la profundidad del río (H>5D) y que el nivel freático se mayor que (2) dos veces el ancho del río (H>2w) (H: Nivel freático, D: Nivel del río, W: Ancho del río) para descartar al aerogenerador del análisis.

Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

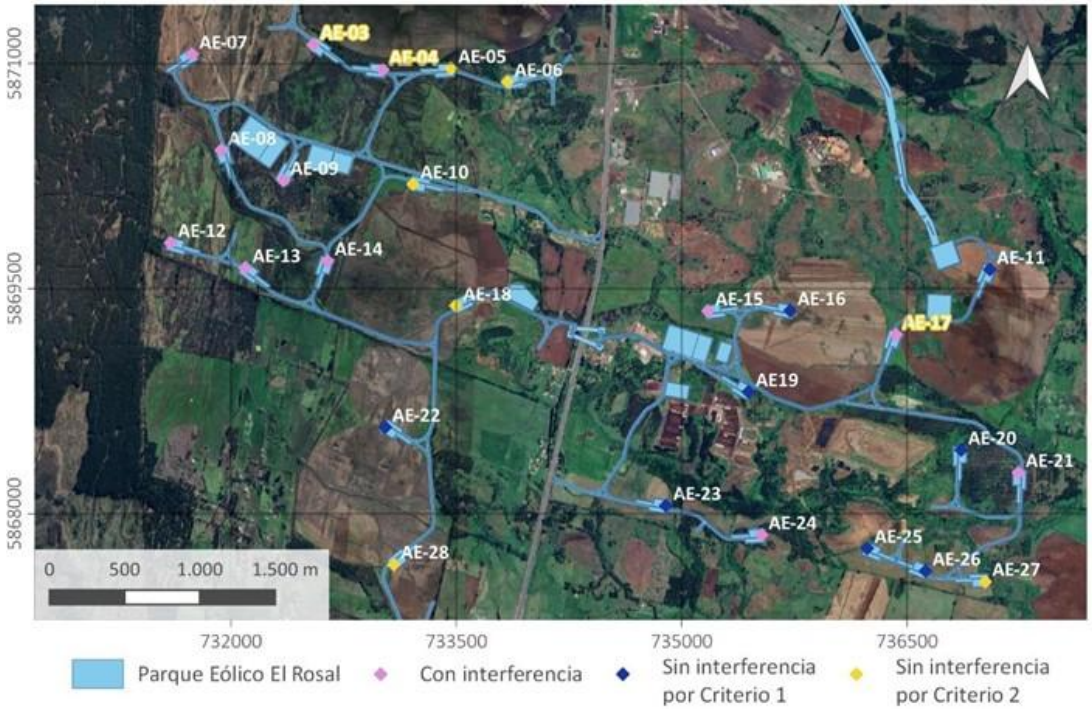
Aerogenerador	**Nivel Freático (H) [m]**	**Profundidad río (D) [m]**	**Ancho río (w) [m]**	**¿Cumple H>5D?**	**¿Cumple H>2w?**	**¿Se debe analizar?**
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si
AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si
AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si

AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Finalmente, en la siguiente Tabla se presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.

Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	**Nombre Cauce Cercano**	**q/Q (-)**
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50

AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.

Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42%. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.

Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	**R (m)**
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la siguiente Figura se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.
Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, se realizó la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados.
Por otra parte, el Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob. En la siguiente Tabla se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático, es decir, el nivel freático promedio, somero y profundo, sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			**N.E. Somero**			**N.E. Profundo**		
Aerogenerador	**Basamento (m)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088

AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				**0,070**			**0,092**			**0,064**
Max Q				**0,129**			**0,167**			**0,088**
Min Q				**0,000**			**0,000**			**0,000**

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Tabla anterior, s representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (AE5, AE6, AE10, AE11, AE16, AE17, AE18, AE 20, AE 21, AE22, AE25, AE26, AE27, AE28) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

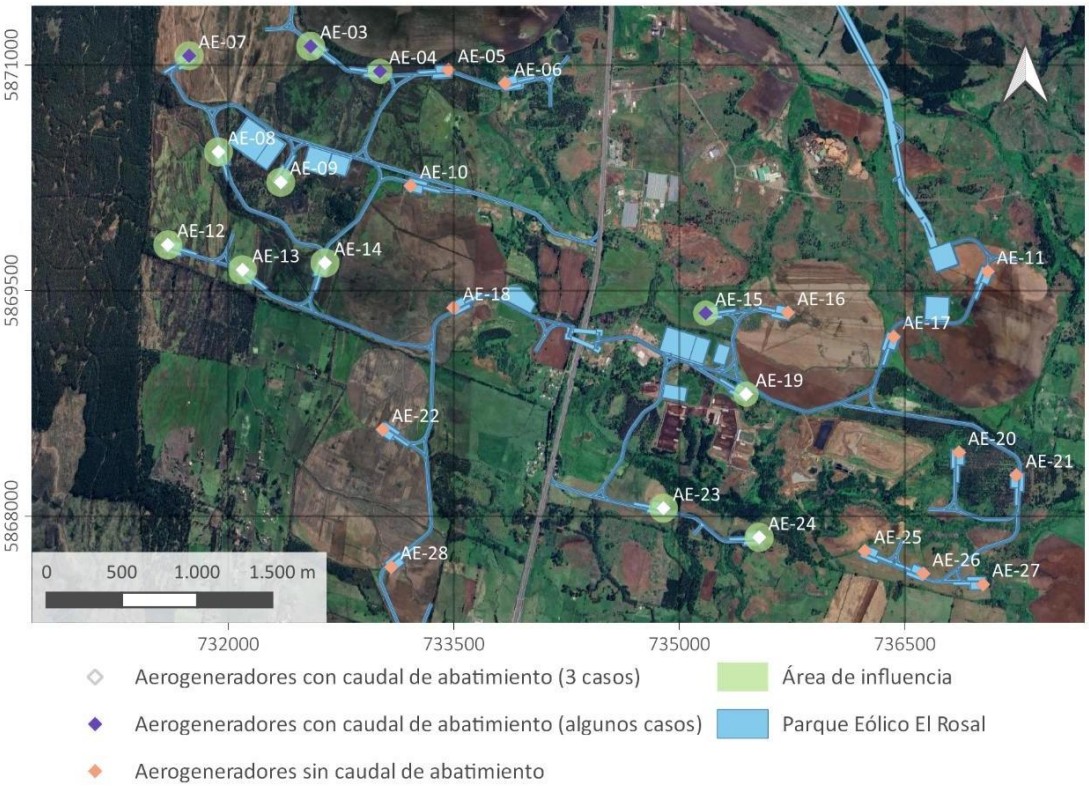
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso del Nivel Freático promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso del Nivel Freático somero se requiere de 12 y para el caso Nivel Freático profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

La siguiente Figura muestra el resumen de la Tabla anterior, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



En la siguiente Tabla se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

Volumen diario de extracción (m^3)				
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0

AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual “En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- Escorrentía superficial (originada por precipitación directa): Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
- Aguas generadas por agotamiento
    - Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
      Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.

      En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.

      En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, es decir el máximo caudal de agua de la estructura, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.

      En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.

      En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del Dirección de Administración de Recursos Hídricos (DARH), las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.

      En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.

      Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

<u>Aguas Subterráneas:</u> en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

- El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante

la época de riego.

- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el Anexo 2.5 de la Adenda Complementaria, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción

<table>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td>Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar: Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table><tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr><tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr><tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr><tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr><tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr><tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr></table>
Forma: Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático: Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
- Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:

No se indica en el EIA la afectación de actividades económicas-productivas como la apicultura. En la comuna en general y en particular en la AI, una actividad productiva es la producción de miel. Esta actividad no fue evaluada en el informe, y representa una importante fuente de ingresos para la comunidad. Dado que existe un impacto tanto a las abejas como a la actividad de apicultura, se requiere se evalué, fundadamente, como este

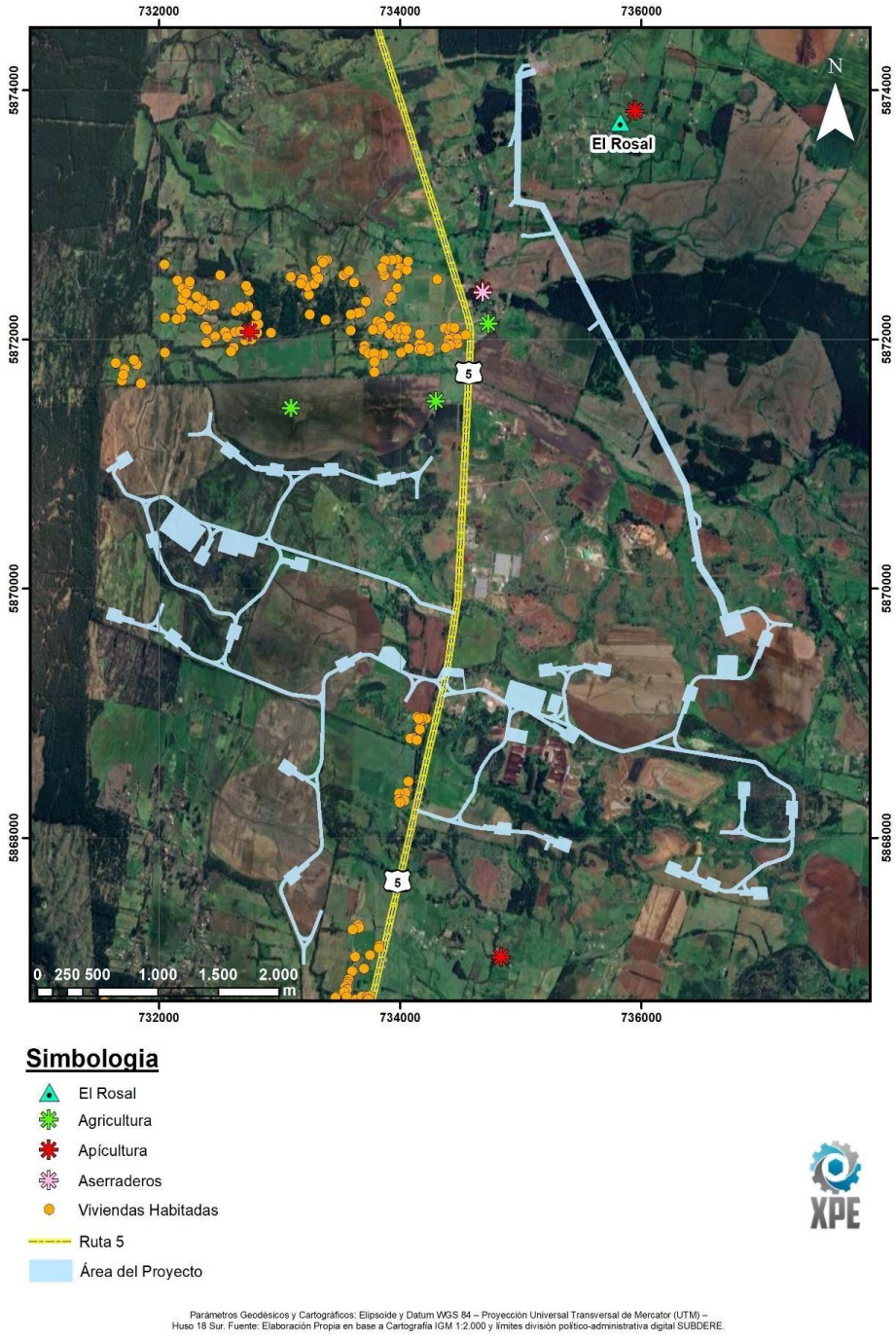
proyecto afectará a esta actividad identificando a todas las personas que se dedican a esta actividad, a su vez, indicar los planes de mitigación y compensación para estos emprendimientos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la identificación de los lugares en que se desarrolla apicultura, de acuerdo a la información recopilada en terreno por parte del titular del proyecto, la cual se encuentra disponible en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), se determina que la apicultura en el área de influencia se centra principalmente en la extracción de miel. No se observa la producción de otros elementos asociados, como polen, productos cosméticos, propóleo, entre otros. En la siguiente Figura se grafica la ubicación del sector donde se realiza la actividad de apicultura, el cual se encuentra a 740 m respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto, quedando fuera del área de influencia de campos electromagnéticos que esta genera (29 m por lado), por lo que se espera no se genere efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas.

Figura. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



Fuente: Línea Base Complementaria de Medio Humano, Anexo 4.8 de la Adenda.

Tabla. Distancia desde sitios de apicultura al área del Proyecto

Nombre	Localidad	Distancia (m)	Detalle de ubicación
Apicultura	El Rosal	887,8	AI Este de la LAT
Apicultura	Villa Alegre	744,5	Aerogenerador 03
Apicultura	Los Crisoles	955,3	Aerogenerador 24
Apicultura	El Rosal	547,4	AI Oeste de la LAT

Fuente: Línea Base Complementaria de Medio Humano, Anexo 4.8 de la Adenda.

Por otra parte, respecto a la posible afectación sobre la apicultura desarrollada en el área de influencia, es importante señalar que de la revisión de literatura científica acerca del efecto de parques eólicos en colmenas de abejas, no existen reportes de carácter científico de efecto nocivo de aerogeneradores sobre colmenas de abejas y, por ende, en la actividad apícola. Además, experiencias empíricas en Chile, como el establecimiento de colonias de abejas en el parque eólico Lebu-Toro, demuestran que no hay efectos negativos de aerogeneradores respecto la producción y viabilidad de colmenas de abejas.

Según las autoridades sanitarias, hasta la fecha no se han reportado episodios de mortandad o afectación de colmenas de abejas por el establecimiento y puesta en marcha de parques eólicos en Chile.

No obstante, existe literatura que indica, en términos generales que una central eólica puede tener efectos directos en la modificación del hábitat existente en la zona y en algunos de los organismos que en él habitan, generando ruidos y movimientos que afectan el comportamiento (Premalatha et al., 2014, Dai et al., 2015)[29]. Para el caso particular de las abejas, los aerogeneradores no constituyen un riesgo directo sobre ellas.

Según McCallum et al., (2014)[30], los niveles de Campos Electromagnéticos (CEM) detectados en la base del aerogenerador, bajo condiciones de 'viento fuerte' y 'viento bajo' son bajos (media = 0,9 mG; n = 11) y disminuyen rápidamente con la distancia, volviéndose indistinguibles dentro de los dos (2) metros de distancia de la base. Los campos magnéticos medidos por encima de un (1) metro de las líneas colectoras enterradas también son bajos (≤ 0,3 mG), concluyendo que ninguna de estas fuentes influye en los niveles de campo magnético del ambiente en un radio de 500 m de los aerogeneradores.

Trabajos realizados por el Dr. Dariusz Karwan de la Universidad Tecnológica de Pomerania Occidental en Szczecin, Polonia, quien estudió el comportamiento, rendimiento de miel, cera y propóleo, de diez familias de abejas melíferas (Apis mellifera carnica), ubicadas cerca de aerogeneradores y de otras diez familias a 11 km de aerogeneradores, demostraron que no existen efectos negativos en el comportamiento o salud de las colonias de abejas cercanas al parque eólico. Además, durante los dos años de investigación las colmenas ubicadas cerca del parque eólico produjeron una mayor cantidad de miel y propóleos, debido a las frías condiciones climáticas (Science in Poland, 2019).

Respecto de las líneas de alta tensión y los equipos eléctricos, se tiene que estos contribuyen a la generación de campos eléctricos y campos magnéticos, mayores en muchos órdenes de magnitud a aquellos que ocurren naturalmente. Estas fuentes de energía electromagnética pueden cambiar los campos eléctricos y magnéticos en el ambiente (Jackson et al., 2011)[31] y, por ende, tener un efecto en la orientación y comportamiento de diversos organismos.

Bindokas et al., (1988)[32], realizaron un experimento en el que expusieron, por 1.400 horas, a abejas trabajadoras a campos eléctricos de 60 Hz con una conducción de 100 kV/m bajo condiciones libres de humedad, para estudiar el efecto sobre el comportamiento de la colonia. En las colmenas expuestas se observó interrupción en su actividad, incremento en la mortalidad y propolización anormal. Además, señalan que en condiciones de alta humedad ambiental los campos electromagnéticos podrían producir shock eléctrico en las abejas.

De acuerdo a lo anterior, las colonias de abejas mantenidas cerca de líneas de alta tensión, es decir, a distancias menores de 29 m, si podrían desarrollar un comportamiento anormal e irritabilidad (Eskov, 1982)[33], generalmente manifestado por una mayor agresividad y una tendencia inusual para enjambrar (Wallenstein, 1973; Carstensen, 1987)[34]. Además, un campo eléctrico alto provoca un consumo excesivo del alimento que conservan para el invierno (Morse y Hooper, 1985).

Otros estudios en líneas eléctricas de ± 400 kV, determinaron un escaso éxito de colmenas de abejas mantenidas bajo líneas eléctricas, lo que llevaron a una recomendación federal de precaución en los EE.UU. de no mantener las colmenas debajo de ellas (Lee, 1989; Shepherd et al., 2018)[35]. Greenberg et al., (1981), reportaron daño en colmenas ubicadas a una distancia de 3,16 m o menos de una línea de transmisión de 765 kV, sin embargo, a

---

[29] Premalatha, M., Abbasi, T., & Abbasi, S. A. (2014). Wind energy: Increasing deployment, rising environmental concerns. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 31, 270-288

[30] McCallum, L.C., Whitfield Aslund, M.L., Knopper, L.D. et al. Measuring electromagnetic fields (EMF) around wind turbines in Canada: is there a human health concern?. Environ Health 13, 9 (2014). https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-9

[31] Jackson, C. W., Hunt, E., Sharkh, S., & Newland, P. L. 2011. Static electric fields modify the locomotory behaviour of cockroaches. The Journal of experimental biology, 214(12): 2020-2026.

[32] Bindokas, V.P., Gauger, J.R., Greenberg, B. 1988. Exposure Scheme Separates Effects of ElectricShock and Electric Field for Honey Bees, Apis mellifera L. Bioelectromagnetics 9:275- 284.

[33] Eskov, E. K. 1982. Ethological anomalies in bees and wasps resulting from the action of electric fields. Ecologyia. 6: 76–78

[34] Carstensen, E. L. 1987. Biological effects of transmission line fields. New York Edit. Elsevier

[35] Shepherd, S., Lima, M. A. P., Oliveira, E. E., Sharkh, S. M., Jackson, C. W., & Newland, P. L. 2018. Extremely low frequency electromagnetic fields impair the cognitive and motor abilities of honey bees. Scientific reports, 8(1), 1-9.

distancias superiores de 29,2 m de la línea de transmisión las colmenas no se vieron afectadas. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una línea de transmisión de 220 kV.
De acuerdo a los trabajos revisados, los campos electromagnéticos generados por líneas de transmisión eléctrica en condiciones reales podrían afectar a las abejas, sólo si las colmenas se ubicaran directamente debajo de líneas de transmisión de 110 y 220 kV, o niveles de tensión mayores. Los efectos negativos en el comportamiento o la salud de las colmenas se agudizan, pudiendo llegar a un despoblamiento, si están a distancias menores de 29 m de éstas.
Según los resultados del estudio de Campos Electromagnéticos (CEM) de la línea de transmisión (220 kV) del proyecto Parque Eólico El Rosal, se establece que el campo electromagnético de la misma abarca un área de influencia de 29 metros a cada lado del eje de la línea de transmisión, por lo que no se recomienda ubicar apiarios dentro de esta franja.
Con relación a estudios realizados en Chile, profesionales de la Universidad de Concepción elaboran informes semestrales (desde 2019) bajo el nombre de "Estudio del Efecto de la Línea de Transmisión Eléctrica sobre la vida y la actividad productiva de las colmenas de abejas". En dichos estudios se analizan los cambios de los parámetros fisiológicos de las abejas (crecimiento, productividad, enfermedades, etc.). Para lograr esto, se consideró en la metodología la instalación de tres estaciones apícolas (estaciones de monitoreo) ubicadas a una distancia aproximada de 0, 600 y 5000 metros desde una línea de transmisión de 220 kV. Las estaciones fueron constituidas por panales de abejas y sensores de campos electromagnético. De la recopilación de los resultados de los informes semestrales de este estudio, se concluyó que no hubo afectación en el desarrollo de las colmenas entre las tres estaciones de monitoreo. Además, parece pertinente señalar que, si bien se visualizan peaks de crecimiento o decrecimiento poblacionales, éstos se deben a las respuestas típicas de las colmenas para las épocas del año correspondiente.

Observación:
En el área de influencia existen personas que se dedican a la apicultura; pero estos apicultores reconocen impactos negativos de torres eólicas en abejas. Se solicita que se demuestre, científicamente, que el Proyecto Eólico El Rosal no afectará la producción y la calidad de miel.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a la posible afectación sobre la apicultura desarrollada en el área de influencia, es importante señalar que de la revisión de literatura científica acerca del efecto de parques eólicos en colmenas de abejas, no existen reportes de carácter científico de efecto nocivo de aerogeneradores sobre colmenas de abejas y, por ende, en la actividad apícola. Además, experiencias empíricas en Chile, como el establecimiento de colonias de abejas en el parque eólico Lebu-Toro, demuestran que no hay efectos negativos de aerogeneradores respecto la producción y viabilidad de colmenas de abejas.
Según las autoridades sanitarias, hasta la fecha no se han reportado episodios de mortandad o afectación de colmenas de abejas por el establecimiento y puesta en marcha de parques eólicos en Chile.
No obstante, existe literatura que indica, en términos generales que una central eólica puede tener efectos directos en la modificación del hábitat existente en la zona y en algunos de los organismos que en él habitan, generando ruidos y movimientos que afectan el comportamiento (Premalatha et al., 2014, Dai et al., 2015)[36]. Para el caso particular de las abejas, los aerogeneradores no constituyen un riesgo directo sobre ellas.
Según McCallum et al., (2014)[37], los niveles de Campos Electromagnéticos (CEM) detectados en la base del aerogenerador, bajo condiciones de 'viento fuerte' y 'viento bajo' son bajos (media = 0,9 mG; n = 11) y disminuyen rápidamente con la distancia, volviéndose indistinguibles dentro de los dos (2) metros de distancia de la base. Los campos magnéticos medidos por encima de un (1) metro de las líneas colectoras enterradas también son bajos (≤ 0,3 mG), concluyendo que ninguna de estas fuentes influye en los niveles de campo magnético del ambiente en un radio de 500 m de los aerogeneradores.
Trabajos realizados por el Dr. Dariusz Karwan de la Universidad Tecnológica de Pomerania Occidental en Szczecin, Polonia, quien estudió el comportamiento, rendimiento de miel, cera y propóleo, de diez familias de abejas melíferas (Apis mellifera carnica), ubicadas cerca de aerogeneradores y de otras diez familias a 11 km

[36] Premalatha, M., Abbasi, T., & Abbasi, S. A. (2014). Wind energy: Increasing deployment, rising environmental concerns. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 31, 270-288
[37] McCallum, L.C., Whitfield Aslund, M.L., Knopper, L.D. et al. Measuring electromagnetic fields (EMF) around wind turbines in Canada: is there a human health concern?. Environ Health 13, 9 (2014). https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-9

de aerogeneradores, demostraron que no existen efectos negativos en el comportamiento o salud de las colonias de abejas cercanas al parque eólico. Además, durante los dos años de investigación las colmenas ubicadas cerca del parque eólico produjeron una mayor cantidad de miel y propóleos, debido a las frías condiciones climáticas (Science in Poland, 2019).

Respecto de las líneas de alta tensión y los equipos eléctricos, se tiene que estos contribuyen a la generación de campos eléctricos y campos magnéticos, mayores en muchos órdenes de magnitud a aquellos que ocurren naturalmente. Estas fuentes de energía electromagnética pueden cambiar los campos eléctricos y magnéticos en el ambiente (Jackson et al., 2011)[38] y, por ende, tener un efecto en la orientación y comportamiento de diversos organismos.

Bindokas et al., (1988)[39], realizaron un experimento en el que expusieron, por 1.400 horas, a abejas trabajadoras a campos eléctricos de 60 Hz con una conducción de 100 kV/m bajo condiciones libres de humedad, para estudiar el efecto sobre el comportamiento de la colonia. En las colmenas expuestas se observó interrupción en su actividad, incremento en la mortalidad y propolización anormal. Además, señalan que en condiciones de alta humedad ambiental los campos electromagnéticos podrían producir shock eléctrico en las abejas.

De acuerdo a lo anterior, las colonias de abejas mantenidas cerca de líneas de alta tensión, es decir, a distancias menores de 29 m, si podrían desarrollar un comportamiento anormal e irritabilidad (Eskov, 1982)[40], generalmente manifestado por una mayor agresividad y una tendencia inusual para enjambrar (Wallenstein, 1973; Carstensen, 1987)[41]. Además, un campo eléctrico alto provoca un consumo excesivo del alimento que conservan para el invierno (Morse y Hooper, 1985).

Otros estudios en líneas eléctricas de ± 400 kV, determinaron un escaso éxito de colmenas de abejas mantenidas bajo líneas eléctricas, lo que llevaron a una recomendación federal de precaución en los EE.UU. de no mantener las colmenas debajo de ellas (Lee, 1989; Shepherd et al., 2018)[42]. Greenberg et al., (1981), reportaron daño en colmenas ubicadas a una distancia de 3,16 m o menos de una línea de transmisión de 765 kV, sin embargo, a distancias superiores de 29,2 m de la línea de transmisión las colmenas no se vieron afectadas. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una línea de transmisión de 220 kV.

De acuerdo a los trabajos revisados, los campos electromagnéticos generados por líneas de transmisión eléctrica en condiciones reales podrían afectar a las abejas, sólo si las colmenas se ubicaran directamente debajo de líneas de transmisión de 110 y 220 kV, o niveles de tensión mayores. Los efectos negativos en el comportamiento o la salud de las colmenas se agudizan, pudiendo llegar a un despoblamiento, si están a distancias menores de 29 m de éstas.

Según los resultados del estudio de Campos Electromagnéticos (CEM) de la línea de transmisión (220 kV) del proyecto Parque Eólico El Rosal, se establece que el campo electromagnético de la misma abarca un área de influencia de 29 metros a cada lado del eje de la línea de transmisión, por lo que no se recomienda ubicar apiarios dentro de esta franja.

Con relación a estudios realizados en Chile, profesionales de la Universidad de Concepción elaboran informes semestrales (desde 2019) bajo el nombre de "Estudio del Efecto de la Línea de Transmisión Eléctrica sobre la vida y la actividad productiva de las colmenas de abejas". En dichos estudios se analizan los cambios de los parámetros fisiológicos de las abejas (crecimiento, productividad, enfermedades, etc.). Para lograr esto, se consideró en la metodología la instalación de tres estaciones apícolas (estaciones de monitoreo) ubicadas a una distancia aproximada de 0, 600 y 5000 metros desde una línea de transmisión de 220 kV. Las estaciones fueron constituidas por panales de abejas y sensores de campos electromagnético. De la recopilación de los resultados de los informes semestrales de este estudio, se concluyó que no hubo afectación en el desarrollo de las colmenas entre las tres estaciones de monitoreo. Además, parece pertinente señalar que, si bien se visualizan peaks de crecimiento o decrecimiento poblacionales, éstos se deben a las respuestas típicas de las colmenas para las épocas del año correspondiente.

Observación:

¿El titular identificó todos los lugares donde se desarrolla la apicultura, dentro el área de influencia del proyecto y alrededores? Se solicita identificar a cada apicultor.

Evaluación técnica de la observación:

---

[38] Jackson, C. W., Hunt, E., Sharkh, S., & Newland, P. L. 2011. Static electric fields modify the locomotory behaviour of cockroaches. The Journal of experimental biology, 214(12): 2020-2026.

[39] Bindokas, V.P., Gauger, J.R., Greenberg, B. 1988. Exposure Scheme Separates Effects of ElectricShock and Electric Field for Honey Bees, Apis mellifera L. Bioelectromagnetics 9:275- 284.

[40] Eskov, E. K. 1982. Ethological anomalies in bees and wasps resulting from the action of electric fields. Ecologyia. 6: 76–78

[41] Carstensen, E. L. 1987. Biological effects of transmission line fields. New York Edit. Elsevier

[42] Shepherd, S., Lima, M. A. P., Oliveira, E. E., Sharkh, S. M., Jackson, C. W., & Newland, P. L. 2018. Extremely low frequency electromagnetic fields impair the cognitive and motor abilities of honey bees. Scientific reports, 8(1), 1-9.

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

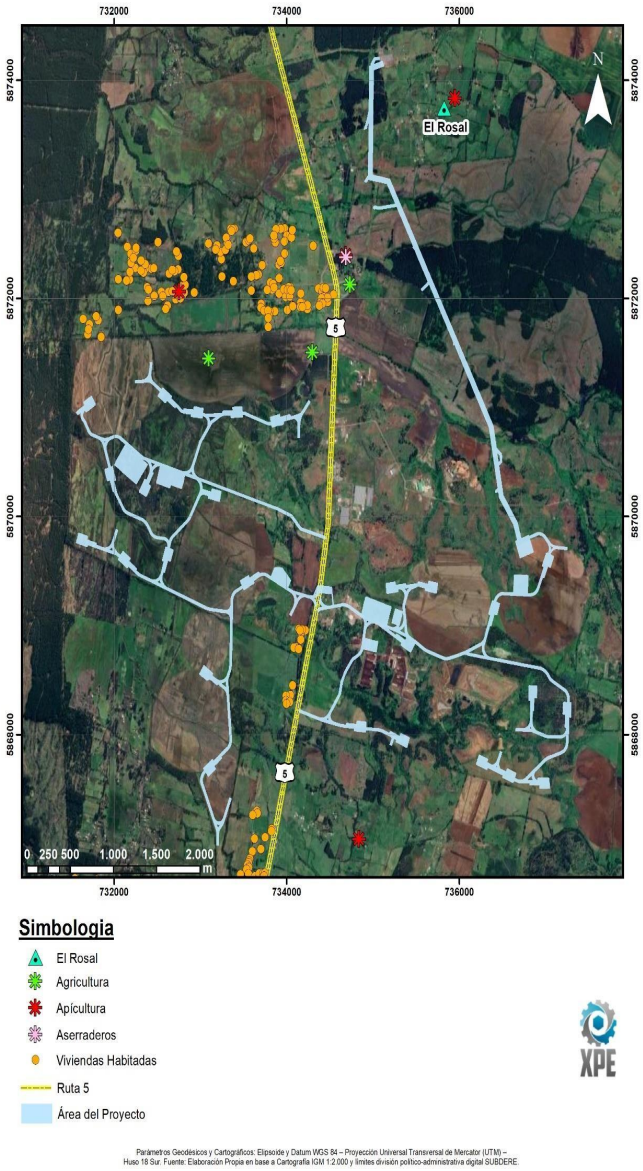
De acuerdo a la información recopilada en terreno, disponible en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), en cuanto a la apicultura en la zona, ésta se centra principalmente en la extracción de miel. No se observa la producción de otros elementos asociados, como polen, productos cosméticos, propóleo, entre otros. En la siguiente Tabla se identifica la distancia y ubicación de los lugares en que se desarrolla apicultura y las partes del proyecto más cercanas a estas.

Tabla. Distancia desde sitios de apicultura al área del Proyecto

Nombre	Localidad	Distancia (m)	Detalle de ubicación
Apicultura	El Rosal	887,8	AI Este de la LAT
Apicultura	Villa Alegre	744,5	Aerogenerador 03
Apicultura	Los Crisoles	955,3	Aerogenerador 24
Apicultura	El Rosal	547,4	AI Oeste de la LAT

Fuente: Anexo 4.8 Línea Base Complementaria de Medio Humano.

Figura. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura.



Fuente: Línea Base Complementaria de Medio Humano, Anexo 4.8 de la Adenda.

Observación:

Dentro del área de influencia existe una Asociación indígena, llamada We Antú. ¿Cómo el titular, demuestra y acredita que los indígenas que pertenecen a la Asociación Indígena We Antú no trabajan y/o no trabajarán en el futuro, la tierra ubicada dentro de toda el área de influencia?

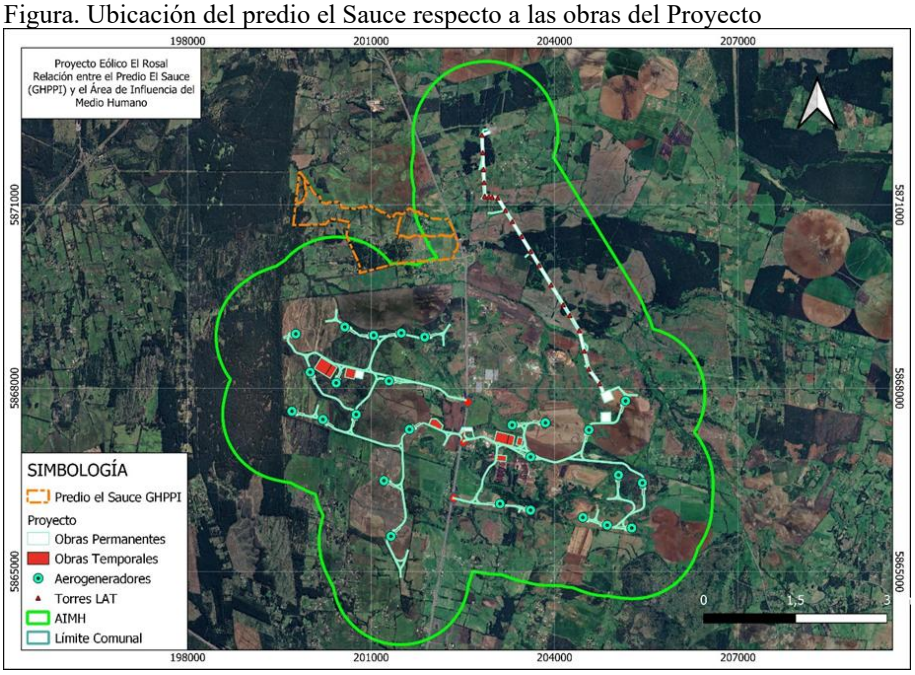
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Con efecto de la presente adenda se elaboró un informe antropológico, disponible en el **Anexo 4.9** de la Adenda, donde se incorpora un análisis de las características productivas del GHPPI, y en el que se evidencia que las actividades agrícolas y productivas se remiten al predio El Sauce, tierra adquirida por CONADI para la comunidad indígena Butalelbum. Se recalca que el predio El Sauce forma parte de AIMH, sin embargo, en el no se ubican obras, partes o actividades del Proyecto. Además, los miembros de la Asociación complementan sus ingresos con trabajos asalariados en predios cercanos y en empresas agroindustriales, según empleos de temporada. No se registra ningún dato primario que indique que se proyecte alguna actividad agrícola fuera de sus tierras y/o en otros sectores del Área de Influencia.

En la siguiente Figura se presenta la ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto:

Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto



Fuente: Anexo 4.8 Adenda I y Anexo 4.9 de la Adenda I.

Observación:

En el área de influencia del proyecto existe una Asociación Indígena denominada We Antú, quienes no han realizado una "Consulta a los pueblos indígenas". Esta consulta es un mecanismo de participación basado en el diálogo entre el Estado y los pueblos indígenas; ante todo es un derecho de los pueblos indígenas y un deber del Estado que proviene del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, que surge cada vez que se adoptan medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarlos directamente. ¿Por qué a esta Asociación Indígena no se le ha dado a conocer que tienen derecho a solicitar la procedencia de realizar una consulta indígena? ya que, ésta es muy importante y necesaria para ellos, esto porque existen evidencias que el proyecto provocará impactos significativos a la Asociación Indigna, así lo ha reconocido la propia CONADI en su pronunciamiento.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto no generará efectos significativos ni tampoco reasentamiento a grupos humanos pertenecientes a población indígena (GHPPI).

Para fundamentare lo anterior, es necesario señalar primero que en el **Anexo 4.8** de la Adenda se presenta la "Línea de Base Complementaria del Medio Humano" y en **Anexo 4.9** "Estudio Antropológico", que permiten profundizar en la caracterización de los GHPPI identificados en el área de influencia del medio humano del proyecto.

En este contexto, es importante señalar que al momento de su ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el Proyecto contaba con una superficie de 169,4 hectáreas, 28 aerogeneradores y 4 accesos desde la Ruta 5. Luego en el transcurso de la evaluación ambiental, se realizaron ajustes menores a la ingeniería del parque eólico que finalmente concluyen en un proyecto de 26 aerogeneradores, dos accesos desde Ruta 5 y una superficie total de 160,67 hectáreas.

Los GHPPI que residen en el predio El Sauce son miembros originarios de la Comunidad Indígena de Butalelbún, ubicada en la cordillera de la cuenca del río Queuco, en la comuna de Alto Biobío. A su vez, dichos residentes de El Sauce conforman la Asociación Indígena We Antu.

El predio El Sauce corresponde a una compra de CONADI a título de la Comunidad Indígena de Butalelbún, realizada el año 2009. Dicho predio se ubica en la comuna de Los Ángeles, provincia del Biobío en la región homónima, a aproximadamente 180 km de la localidad de Butalelbún. La Asociación Indígena We Antu fue creada en el año 2019 por los comuneros que habitan el predio El Sauce para dar una respuesta organizacional a situaciones que les incumben directamente en el contexto de la comuna de Los Ángeles, como su interlocución con agentes públicos y privados.

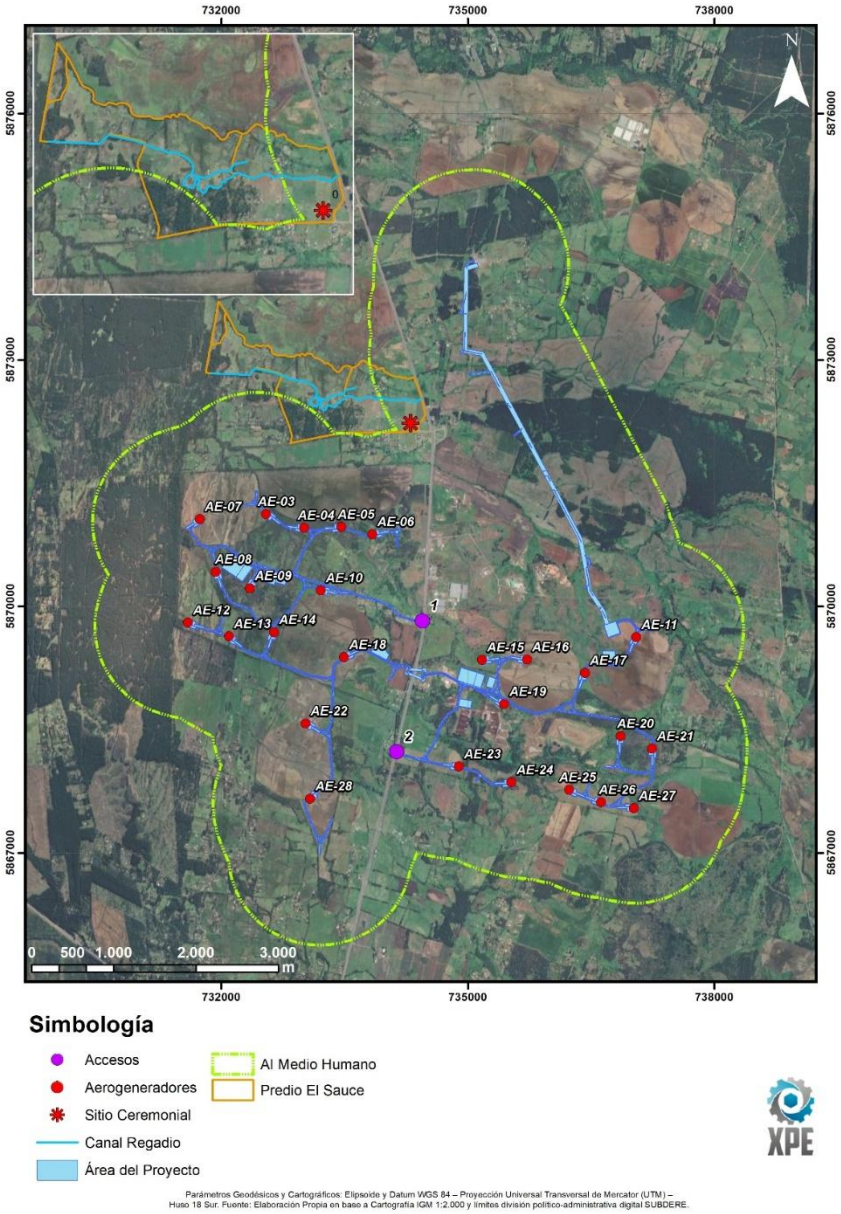
A través de sus autoridades propias, la Comunidad Indígena de Butalelbún realizó un trabajo de subdivisión del predio El Sauce, en el que se asignó terrenos a las distintas familias que la componen. En este proceso, distintos núcleos familiares originarios de Butalelbún han ido progresivamente radicándose de manera permanente en dicho predio, insertándose en una nueva dinámica comunal y regional, desde el punto de vista del acceso a la educación, la salud y las fuentes laborales. Por otra parte, de manera general, en el nuevo contexto residencial se continúan realizando actividades asociadas al modo de vida tradicional de la comunidad, como la ganadería y crianza de animales de corral, entre los que se cuentan ovejas, cabras, caballos y vacunos. También se realizan cultivos, como alfalfa y avena, asimismo, se siembran papas, cebollas, zapallo, maíz, porotos, trigo, árboles frutales, entre otros cultivos. Estos productos son principalmente para autoconsumo o intercambio con miembros de la Comunidad que habitan en el sector de Butalelbún. Por otra parte, se realizan trabajos en lanas y textiles, medicina herbolaria, práctica de la lengua y ritualidad.

Paralelamente, resultan relevantes en su sistema de vida y costumbres los vínculos que sostienen los residentes en el predio El Sauce con la localidad de Butalelbún y su territorio tradicional en el Alto Biobío. Esta interacción se materializa a través de visitas regulares a Butalelbún para ver sus viviendas y familiares, temporada de vacaciones, también para el desarrollo de actividades propias de la época de *veranada*. A modo de contexto, cabe señalar que, de manera general, las comunidades *mapuches – pewenche* del Alto Biobío han desarrollado tradicionalmente una dinámica estacional asociada a la habitación y aprovechamiento de recursos naturales en espacios de *invernada* (sectores bajos y asociados, en este caso, al entorno geográfico de la localidad de Butalelbún) y *veranada* (sectores altos donde se engorda animales y realizan actividades de recolección en la época estival). En el contexto de lo anterior, el predio El Sauce es considerado por la Comunidad como un espacio apropiado para las actividades de invernada. Los traslados entre el predio El Sauce y Butalelbún se realizan a través de las rutas públicas.

Desde el punto de vista de las actividades rituales de los comuneros residentes en el predio El Sauce, destaca el surgimiento, desde el año 2019, de instancias ceremoniales propias (*wetripantu* y pntevam). El buen desarrollo de dichas ceremonias y la participación registrada en las mismas permite proyectar la realización de nuevos ritos comunitarios en el predio (*nguillatun*). En este sentido, en el predio El Sauce se ha definido un lugar específico para la realización del ritual, un sitio ceremonial con todos los elementos que lo conforman (ver ubicación en la siguiente Figura). Esta manifestación resulta central como mecanismo de apropiación cultural de un nuevo territorio y el mantenimiento de su sistema de vida y costumbres. Cabe señalar que en los ritos y ceremonia participan los residentes de El Sauce, así como también miembros de la Comunidad que residen en Alto Biobío y de otras comunidades.

Entre los comuneros del predio El Sauce, se puede observar a un GHPPI que transita en una dinámica de continuidad y cambio respecto de su forma de vida tradicional. A partir de un cambio residencial se generan una serie de situaciones de adaptación al nuevo contexto, a nivel productivo, de acceso a la salud y educación, organizacionales y de acceso a un nuevo mercado laboral (comunal y regional) y también de una apropiación ritual del espacio. Por otra parte, los vínculos que mantienen con Butalelbún revelan sentimientos de arraigo y una continuidad de prácticas con el territorio tradicional. En la siguiente Figura se observa el predio del Fundo el Sauce, el área del sitio ceremonial, el Área de Influencia del Medio Humano y las obras del Parque Eólico El Rosal:

Figura. GHPPI Fundo El Sauce y Ubicación del Proyecto



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

Conforme a lo expuesto, la identificación y el análisis de los factores generadores de impactos sobre GHPPI, se enmarcan en el cruce de las acciones del Proyecto, a partir de las obras físicas de éste, y los criterios que han determinado la inclusión dentro del AIMH de las entidades y sus grupos humanos identificados y anteriormente reseñados y que han sido descritas en el **Anexo 4.9** "Estudio Antropológico" de la Adenda. De esta manera se ha determinado que los potenciales impactos identificados para los GHPPI del área de influencia pueden ser agrupados para su análisis en las letras b) y d) del artículo 7 del RSEIA:

b) Obstrucción o restricción a la libre circulación conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.

d) Dificultad o impedimento para el ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura, o intereses comunitarios que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

Al respecto, de acuerdo a la metodología de evaluación de impactos, todos estos son jerarquizados como negativos no significativos:

Tabla. Identificación de impactos Medio Humano GHPPI

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto

Construcción	Medio Humano GHPPI	Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche sector el Sauce	CO-MH-02
Construcción	Medio Humano GHPPI	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.	CO-MH-03
Operación	Medio Humano GHPPI	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo. Fase de Operación.	OP-MH-01

Fuente: Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, Evaluación de Impactos.

Respecto del impacto "Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche sector el Sauce", es importante señalar que el acceso al Proyecto se realizará a través de la Ruta 5 Sur, a través de cuatro accesos que conectarán a los caminos privados de los fundos Laguna Verde, Santa Teresa y Los Guanacos, los que serán utilizados para el ingreso de vehículos (buses, camionetas, camiones y vehículos sobredimensionados, según proceda) a las distintas áreas del Proyecto. Durante la construcción, los vehículos sobredimensionados ingresarán al área del proyecto a través de dichos accesos y luego continuarán por los caminos privados internos del Proyecto. Los accesos declarados se mantendrán operativos durante la Fase de operación del Proyecto para el traslado del personal que realizará las tareas de operación, mantención y monitoreo de las instalaciones permanentes, salvo el acceso N°4 el cual será solo habilitado para la fase de construcción. En la fase de cierre, los accesos permanentes se utilizarán para el traslado de insumos, personal, partes y piezas de los aerogeneradores desmantelados, el que se realizará desde el parque eólico hasta la ciudad de los Ángeles.
De acuerdo a la línea de Base Complementaria del Medio Humano (ver **Anexo 4.8** de la Adenda) y del **Anexo 4.9** "Informe Antropológico", el eje estructurante para la conectividad local está definida por la Ruta 5 Sur, que conecta a los grupos humanos con las ciudades primadas de la región, cabeceras comunales y capitales regionales que cuentan con todos los servicios que los habitantes de estos sectores necesitan para poder abastecerse, acceder a servicios de salud, educación, entre otros. Por ello cualquier afectación sobre la Ruta 5 tendrá un efecto negativo sobre los flujos de comunicación y transporte y al acceso de bienes y servicios. Por otro lado, para trasladarse de y hacia el predio El Sauce donde se emplaza el GHPPI, se hace uso de esa misma ruta, por ejemplo, para la asistencia a ritos y ceremonias.
Desde este punto de vista, el Proyecto podría causar efectos en Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI en el área de influencia, por flujos vehiculares y transporte de carga sobredimensionada, potencialmente generando un aumento en los tiempos de desplazamiento sobre la Ruta 5 Sur, la cual, como se ha indicado anteriormente, corresponde a la red vial estructurante de las entidades rurales presentes en el área de influencia.
No obstante, según los resultados del estudio vial (ver **Anexo 4.20** de la Adenda), los efectos del Proyecto son catalogados como leves y no se prevé una alteración mayor en la red vial analizada y que será utilizada por el Proyecto, que signifique un aumento en los tiempos de desplazamientos para la población o una alteración del servicio de las rutas a partir de la implementación del este. Además, el Proyecto no hará uso de los caminos interiores del GHPPI, circulando solo por caminos propios del Proyecto que serán habilitados en predios privados.
En cuanto a los impactos CO-MH-03 y O-MH-01, asociados a la alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo, en la fase de construcción y operación, respectivamente, es posible señalar que a partir de la información levantada con antecedentes primarios y que se presenta en el **Anexo 4.9** de la Adenda, las prácticas culturales desarrolladas por el Grupo Humano Perteneciente a Pueblos Indígenas que reside en el predio Fundo El Sauce, se enmarcan en los márgenes culturales reconocibles de la cultura mapuche-pehuenche las que además se van combinando con usos y prácticas económicas que se desarrollaban en su lugar de origen (Alto Biobío) y que ahora se manifiestan de igual forma en la zona del llano en la cual fueron instalados a través de un proceso de compra de tierras desarrollado por CONADI . Con todo, reconocible es que la mayoría de los miembros de este GHPPI mantienen un conjunto de prácticas tradicionales, tanto socio-productivas como rituales.

Respecto a las prácticas rituales y ceremonias, desde el año 2019 se desarrollaron instancias ceremoniales propias (wetripantu y pntevam) estrechamente vinculadas con la Cosmovisión, las que, debido a su participación tanto de miembros de la Comunidad, Asociación y de otras comunidades con las que se vinculan, ha permitido proyectar la realización de nuevos ritos comunitarios en el predio (nguillatun). En este sentido, dentro del predio El Sauce se ha definido un lugar específico para la realización del ritual, un sitio ceremonial con todos los elementos que lo conforman. Esta manifestación resulta central como mecanismo de apropiación cultural de un nuevo territorio y el mantenimiento de su sistema de vida y costumbres.

Relativo a las obras y partes que tiene contemplado el Proyecto, en la Adenda se realizan ajustes al layout los cuales consideran la eliminación del AE-01 y AE-02 por razones técnicas. A partir de ello, se puede apreciar que las obras se ubican al sur del sector Villa Alegre y Los Guanacos, con una distancia de un mínimo de 1 kilómetro del predio El Sauce y, a 1,4 km al suroeste sitio ceremonial (aerogenerador más cercano AE-06), espacio de desarrollo de ceremonias y otras actividades propias de los GHPPI presentes en el AI. Asimismo, para el montaje de aerogeneradores se considera el uso de una grúa principal y también una grúa auxiliar. La primera grúa montará en el lugar los aerogeneradores, mientras que las auxiliares cumplirán labores de armado y sujeción de la grúa principal.

Por otra parte, en el **Anexo 4.7** "Estudio Complementario Línea Base Paisaje" de la Adenda, se realiza un análisis por fotointerpretación respecto de las modificaciones del proyecto. En virtud de ello se concluye que no se aprecia una incompatibilidad visual respecto de los elementos preexistentes del paisaje, y en especial respecto del punto cardinal Este, asociado además a la relevancia de la Cosmovisión mapuche.

Dados los antecedentes antes expuestos, ante una eventual interacción entre los ritos y ceremonias que se desarrollan en el Fundo El Sauce, y obras y partes del proyecto, sobre todo constructivas, es preciso analizar cómo estas interacciones pueden afectar sentimientos de cohesión y de arraigo del GHPPI. Para ello es necesario citar la operativización del sentimiento de arraigo diseñado para este proceso y que ayuda a entender de forma aplicada, hasta qué punto las actividades cohesionadoras dentro de un grupo humano se ven afectadas por actividades exógenas que pueden hacer una presión tal que obliga a estos grupos humanos a cambiar actividades que han sido desarrolladas de manera similar a través del tiempo. De igual forma, así como pueden modificar conductas, pueden también modificar espacios físicos en los cuales se manifiestan estas actividades. No obstante, para este caso en particular y ayudados por la distancia de las obras físicas del proyecto con el área en donde se desarrollan actividades con alto valor simbólico, es que las interacciones identificadas son visuales, no impidiendo en ningún caso una alteración tal que ponga en peligro el desarrollo de aquellas actividades que marcan la identidad y la cultura mapuche-pehuenche.

Por todos los antecedentes presentados, es posible concluir que el proyecto no generará impactos significativos a los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas. Por tales efectos es que no se han presentado medidas de mitigación, reparación y/o compensación ya que estas solo aplican cuando hay impactos significativos. Sin embargo, el Titular ha implementado el siguiente compromiso voluntario (ver Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional):

Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche (CAV-09): Por medio de la Mesa de Trabajo que se instaurará y que trabajará con el GHPPI del AIMH. Desde este espacio se pueden proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales.

En cuanto a la consulta indígena, el Artículo 85 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental señala lo siguiente:

Artículo 85.- Consulta a Pueblos Indígenas.

Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 83 de este Reglamento, en el caso que el proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en los artículos 7, 8 y 10 de este Reglamento, en la medida que se afecte directamente a uno o más grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, el Servicio deberá, de conformidad al inciso segundo del artículo 4 de la Ley, diseñar y desarrollar un proceso de consulta de buena fe, que contemple mecanismos apropiados según las características socioculturales propias de cada pueblo y a través de sus instituciones representativas, de modo que puedan participar de manera informada y tengan la posibilidad de influir durante el proceso de evaluación ambiental. De igual manera, el Servicio establecerá los mecanismos para que estos grupos participen durante el proceso de evaluación de las aclaraciones, rectificaciones y/o ampliaciones de que pudiese ser objeto el Estudio de Impacto Ambiental.

Por su parte, los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental señalan lo siguiente:

***Artículo 7.- Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos**.*

El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

Se entenderá por comunidades humanas o grupos humanos a todo conjunto de personas que comparte un territorio, en el que interactúan permanentemente, dando origen a un sistema de vida formado por relaciones sociales, económicas y culturales, que eventualmente tienden a generar tradiciones, intereses comunitarios y sentimientos de arraigo.

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas, se considerará el desplazamiento y reubicación de grupos humanos que habitan en el área de influencia del proyecto o actividad.

Cuando excepcionalmente el traslado y la reubicación de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas se consideren necesarios, sólo deberán efectuarse con su consentimiento, dado libremente y con pleno conocimiento de causa. Cuando no pueda obtenerse su consentimiento y existan causas establecidas en la legislación vigente, el traslado y la reubicación sólo deberá tener lugar al término de procedimientos adecuados, incluidas encuestas públicas, cuando haya lugar, en que dichos grupos tengan la posibilidad de estar efectivamente representados.

A objeto de evaluar la alteración significativa a los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, se considerará la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de vida de éstos, en consideración a la duración o magnitud de cualquiera de las circunstancias que se mencionan a continuación, respecto de las cuales se deberá analizar la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, en la medida que sea pertinente:

a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.

b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.

c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.

d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerará la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular.

Artículo 8.- Localización y valor ambiental del territorio.

El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad se localiza en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

Se entenderá que el proyecto o actividad se localiza en o próxima a población, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o a un territorio con valor ambiental, cuando éstas se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad.

Se entenderá por poblaciones protegidas a los pueblos indígenas, independiente de su forma de organización.

Se entenderá por recursos protegidos aquellos colocados bajo protección oficial mediante un acto administrativo de autoridad competente, con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental.

Se entenderá por áreas protegidas cualesquiera porciones de territorio, delimitadas geográficamente y establecidas mediante un acto administrativo de autoridad competente, colocadas bajo protección oficial con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental.

Se entenderá por humedales protegidos aquellos ecosistemas acuáticos incluidos en la Lista a que se refiere la Convención Relativa a las Zonas Húmedas de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de las Aves Acuáticas, promulgada mediante Decreto Supremo N°771, de 1981, del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Se entenderá que un territorio cuenta con valor ambiental cuando corresponda a un territorio con nula o baja intervención antrópica y provea de servicios ecosistémicos locales relevantes para la población, o cuyos ecosistemas o formaciones naturales presentan características de unicidad, escasez o representatividad.

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad es susceptible de afectar poblaciones protegidas, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad es susceptible de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de

los impactos generados por el proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.

Artículo 10.- Alteración del patrimonio cultural.

El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, se considerará:

a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N°17.288.

b) La magnitud en que se modifiquen o deterioren en forma permanente construcciones, lugares o sitios que, por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.

c) La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones habituales propias de la cultura o folclore de alguna comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad, considerando especialmente las referidas a los pueblos indígenas.

En este sentido, y tal como se presenta en detalle en el **Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional (Evaluación de Impactos) el Proyecto Parque Eólico el Rosal no generará Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos (artículo 7), tampoco generará impactos significativos por localizarse en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar (artículo 8), ni tampoco generará Alteración del patrimonio cultural (artículo 10).

Por las razones expuestas es que no se ha desarrollado el proceso de consulta indígena en el marco de este Proyecto.

Observación:

El titular en su EIA detectó solo un impacto ambiental significativo; sin embargo, CONADI, identifica otro impacto ambiental significativo, no descartando que existan otros. ¿Cómo pueden acreditar el titular, que su EIA presentado al SEA no omitió otros impactos ambientales significativos? ¿Existiendo evidencias que existirán impactos ambientales para la Comunidad Indígena, no se le ha otorgado la autorización de realizar Consulta Indígena, siendo qué este es un derecho que lo establece la Ley?

Según pronunciamiento de la CONADI, existe, al menos, un impacto significativo a grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, por lo que corresponde realizar una consulta indígena. El titular omitió esta afectación, por lo que se hace necesario subsanar su estudio en este sentido; ya que, dependiendo de la identificación de, al menos, una afectación, la Asociación Indígena tendrá derecho a llevar a cabo su Consulta Indígena. ¿Esto demuestra la falta de prolijidad, e irresponsabilidad de parte del titular en su EIA? ¿No reconocer estas afectaciones al pueblo indígena, lo hizo en forma intencional?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Si durante la evaluación un órgano como CONADI identifica la posibilidad de un impacto significativo no reconocido por el Titular, este cuestionamiento se convierte en una observación formal que debe ser respondida y aclarada por el Titular mediante documentación complementaria que sustente técnica y metodológicamente la evaluación original. El Servicio de Evaluación Ambiental, en virtud de sus competencias, revise y fiscaliza esas respuestas antes de emitir una Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

En el marco del SEIA, el deber de consultar a pueblos indígenas no surge automáticamente con cualquier impacto, sino que se activa cuando un proyecto genera “susceptibilidad de afectación directa” a los pueblos indígenas, lo cual está asociado a impactos significativos conforme al artículo 11 de la Ley N°19.300 y su Reglamento, y se regula mediante el Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas (PCPI) establecido en la normativa vigente.

El PCPI está diseñado como un proceso de diálogo entre el Estado y los pueblos indígenas sobre medidas administrativas susceptibles de afectarlos directamente, como una RCA para un proyecto que genera impactos significativos. Esta consulta se lleva a cabo durante la evaluación del EIA, antes de la emisión de la RCA, cuando se ha reconocido técnicamente que existen impactos ambientales significativos que podrían afectar de manera directa a estos grupos.

Si la resolución de no inclusión de PCPI concluyó que no se acreditó técnicamente la “susceptibilidad de afectación directa” a pueblos indígenas, ello significa que, con base en los antecedentes y la evaluación técnica

realizada por el Titular, reafirmada por el SEA, no se configuran en este caso los criterios técnicos que habilitan el inicio de un proceso de consulta indígena en el contexto del SEIA.
Esto no excluye, en términos jurídicos, que en otros casos con impactos ambientales significativos que afecten directamente a pueblos indígenas se deba iniciar una consulta indígena conforme a la normativa (Convenio 169 de la OIT incorporado a la Ley N°19.300 y su reglamento).
En el caso particular del proyecto, para integrar la visión y costumbres de la población indígena, el Titular presentó un Estudio Antropológico (Anexo 4.9 de la Adenda), elaborado bajo los estándares del Artículo 18, letra e.10 del RSEIA.

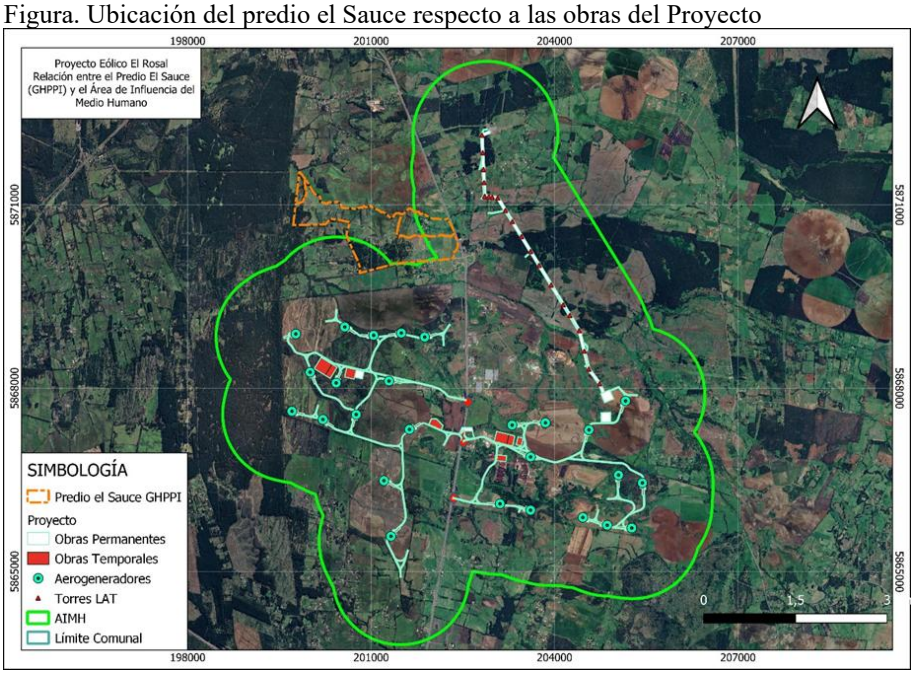
- Se identificó a la Asociación Indígena We Antu, cuyos miembros pertenecen a la Comunidad Indígena de Butalelbún (Alto Biobío) y residen permanentemente en el predio El Sauce, ubicado en la comuna de Los Ángeles. Se recalca que en dicho predio no se ubican obras ni partes del Proyecto.
- La opinión de la comunidad se recogió mediante 9 entrevistas semiestructuradas a adultos y adultos mayores, junto con un registro fotográfico y pautas temáticas que abordaron la historia local, identidad, ritos y uso de recursos naturales.
- Se identificó la instalación de ceremoniales mapuche-pehuenche en el predio El Sauce, destacando el *Wetripantu* y el *Pntevam* (rogativa realizada en noviembre de 2023). Para ello, la comunidad habilitó un campo ceremonial (Trawenuwe) con elementos sagrados como el *Pewen*, *Lleuque* y palenques.
- Los entrevistados describieron la mantención del sistema de vida pehuenche, vinculando el predio El Sauce (invernada) con Butalelbún (veranada) para el pastoreo y recolección estacional.

Análisis de Afectación: La evaluación técnica descarta afectaciones al patrimonio cultural y sitios de significación basándose en los siguientes resguardos:

- El sitio ceremonial se ubica a 1.400 metros del aerogenerador más cercano y a 676 metros de la obra más próxima (Línea de Alta Tensión).
- El análisis de paisaje confirma que el diseño del layout no interfiere con el desarrollo de las actividades tradicionales en el *Trawenuwe*.

En conclusión, la opinión de la comunidad fue integrada mediante levantamiento de información primaria, lo que permitió ajustar la evaluación y asegurar que el Proyecto respete el sistema de vida y la cosmovisión de los GHPPI presentes en el área de influencia.

Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

Para la elaboración de las entrevistas, se realizó un acercamiento a la directiva de la Asociación We Antu, consiguiendo la realización de un total de (9) entrevistas semiestructuradas a miembros adultos, y adultos mayores de la Asociación. De forma complementaria, se realizó un registro fotográfico. Desde un punto de vista operativo, para la presente caracterización, se dispuso de una pauta con categorías relativas a las variables contenidas en lo señalado en el Artículo Nº18, letra e.10 del Reglamento del SEIA las que fueron aplicadas a

través de “entrevistas semiestructuradas”: “este tipo de entrevista tiene un guion en el cual se recogen todos los temas que se deben tratar en el desarrollo de la entrevista” (Aguirre, 1997: 177). Así, la entrevista semi estructurada consiste en el ejercicio de una conversación guiada por una pauta temática. A continuación, se adjunta la Pauta temática utilizada en el presente levantamiento de información primaria.

Tabla. Pauta entrevista semi estructurada GHPPI

Indicadores	Preguntas Asociadas
Antecedentes de la historia local	Me podría contar acerca de la historia de su territorio.
Identidad, sentimiento de arraigo, símbolos de pertenencia grupal	¿Cómo ve usted este territorio? ¿Qué cosas le parecen importantes de él? ¿Hay algún símbolo o algo particular que identifique a las y los habitantes del territorio?
Formas de estructuras familiares, apellidos, parentesco	¿Cuáles son los principales apellidos? ¿Las familias viven juntas, se van, etc.?
Principales cambios socioculturales percibidos en los últimos años (5 aprox.), en especial de las actividades agropastoriles, ceremoniales y tradicionales.	¿Ha habido cambios en el territorio en los últimos años? Por ejemplo, el pastoreo, las ceremonias, fiestas u otras actividades que antes se hicieran ¿Cuáles? ¿Por qué cree usted?
Trashumancia y ocupación de pisos ecológicos	¿Hay ocupación de territorios o traslado a otros sectores por parte de miembros de la localidad? Por ejemplo, sectores de veranadas u otros.
Religiones, cultos	¿Cuál es la religión de la gente de acá? ¿Hay otras formas de participación religiosa como bailes u otros? ¿Cuáles?
Actividades colectivas presentes	¿Cuáles son los acontecimientos más importantes de la localidad? (Festivales, peregrinaciones, carnavales, recitales, torneos, ferias, rodeos, vendimias, fechas religiosas, reuniones, etc.) ¿En qué fecha? ¿Quiénes asisten a ellas?
Actividades colectivas y/o individuales asociadas a la Cosmovisión y preservación de la identidad étnica	¿Se realizan ceremonias o ritos -del pueblo indígena de que se trate en la entrevista-, en el territorio? ¿Cuáles? ¿Cuándo? ¿Quiénes participan?
Espacios, Lugares u otros con significación para la localidad	¿Hay lugares o espacios que sean importantes para el territorio? ¿Cuáles? ¿Por qué?
Medicina y herbolaria	¿Se practica alguna forma de medicina tradicional? -pueblo indígena de que se trate en la entrevista- ¿Cuál? ¿Dónde? ¿Quiénes la practican? ¿Usan yerbas medicinales? ¿Cuáles, dónde las recogen?
Uso y valoración cultural de los recursos naturales (productivos, religiosos, acuíferos, artesanales, otros)	¿Hay recursos naturales del territorio que tengan un mayor uso por parte de la comunidad? (para producción, para ritos y ceremonias, etc.) ¿Cuáles? ¿Para qué son?
Uso de la lengua indígena	¿Hay gente que hable la lengua indígena en el territorio? ¿Quiénes? ¿Lo hacen siempre o para ciertas ocasiones?
Tipo/ características de organización de pertenencia	¿A qué organización pertenece usted? ¿Cuál es el objetivo que los une?
Organizaciones y autoridades tradicionales	¿Hay autoridades tradicionales o formas de organización tradicional en el territorio?
Participación comunitaria (canales, niveles liderazgo/ convocatoria/ nivel de cohesión social).	¿Quiénes son los líderes de estas organizaciones? ¿Por qué se convirtieron en líderes? ¿Tuvieron problemas con otros líderes potenciales? ¿A quiénes convocan los lideres? ¿Cómo es la gente que participa en las organizaciones y grupos? ¿En qué se diferencian de los que no participan? ¿Cómo se relacionan los dirigentes con sus bases? ¿Cuáles son las debilidades y fortalezas de la relación?
Orgánica y distribución las organizaciones sociales	¿Qué otras organizaciones hay en el territorio? (grupos de amigos, personas que comparten espacios y tiempos colectivos) ¿Cuántas organizaciones existen? ¿Se relacionan con otros territorios, con las ciudades y/o con otras regiones? (alianzas territoriales, consejos de pueblos, etc.).

Programas sociales presentes	¿La gente de la localidad, recibe apoyo del municipio, del gobierno o de alguna institución pública? ¿Cuáles? ¿Quiénes? ¿Hay alguno específico para pueblos indígenas?
Demandas sociales y conflictos	¿Cuáles diría usted que son las principales demandas, problemas o inquietudes de la gente que reside en el territorio? ¿Y los principales conflictos?

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

A continuación, se presenta una tabla en la que se consigna a las y los entrevistados, indicando su rango etario y la fecha de realización de la entrevista.

Tabla. Entrevistados, Asociación Indígena We Antu

Entrevistado	Rango etario	Fecha realización de a entrevista
Hombre	40 – 50	4 de noviembre
Mujer	60 – 70	25 de noviembre
Hombre	30 – 40	25 de noviembre
Mujer	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	29 de noviembre
Mujer	25 – 35	29 de noviembre
Hombre	70 - 80	29 de noviembre
Hombre	40 - 50	8 de diciembre

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

De acuerdo a la información entregada por los entrevistados y las características del proyecto, el sitio de significación cultural se ubica según la siguiente imagen:

Figura. Sitio de significación ceremonial We Antu



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

En virtud de los antecedentes técnicos y jurídicos expuestos, se determina lo siguiente respecto a la procedencia de la Consulta Indígena y la exhaustividad de la evaluación:
Tras analizar los informes sectoriales (incluyendo los de CONADI) y la información complementaria aportada en las Adendas, el Servicio de Evaluación Ambiental determinó que el Proyecto no genera una susceptibilidad de afectación directa sobre los GHPPI presentes. Esto se fundamenta en que no se acreditaron alteraciones significativas a sus sistemas de vida, costumbres o sitios de significación cultural, cumpliendo con los estándares del Artículo 7 del RSEIA.

Observación:
Teniendo en consideración que la Asociación Indígena We Antú ya fue removida desde Ralco porque sus predios fueron inundados; esto para asegurarles un lugar tranquilo y seguro. No obstante, nuevamente, su tranquilidad y su calidad de vida será afectada, esta vez por el Proyecto Eólico El Rosal ¿El titular por qué no

recoció en su estudio que habrán afectaciones significativas a la Comunidad Indígena? ¿Cómo el titular le entrega la tranquilidad a la Comunidad que su proyecto no les provocará un nuevo reasentamiento? De provocar un nuevo reasentamiento ¿Quién y cómo asumirá tanto el costo económico y emocional de lo que pueda significar este traslado?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

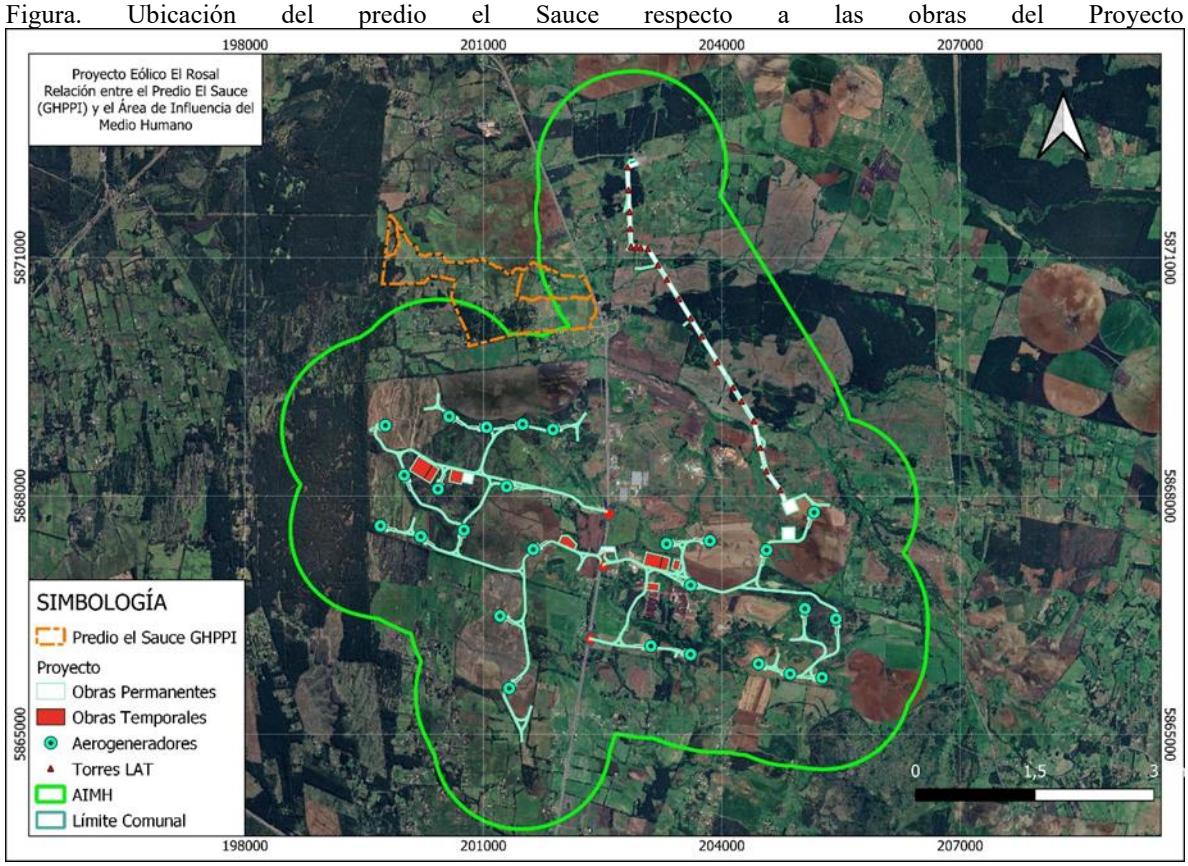
En primer lugar, se aclara, que en el proyecto no se requiere un reasentamiento ni de GHPPI, ni de ningún grupo humano perteneciente al área de influencia.

Al respecto se indica que se realizó una Línea de Base Complementaria de Medio Humano, disponible en el Anexo 4.8 de la Adenda, la cual realiza una caracterización considerando las dimensiones constitutivas del Medio Humano, de acuerdo con lo señalado en el artículo 18, letra e.10, a saber y considerar; Geográfica, Demográfica, Antropológica, Socioeconómica y de Bienestar Social Básico. Adicionalmente, en la elaboración de los estudios se consideran los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).

En este punto es importante destacar que, dentro del área de influencia de medio humano (AIMH) se identificó la presencia de miembros de la Asociación Indígena We Antu, los que a su vez pertenecen originariamente a la Comunidad Indígena de Butalelbún[43], quienes habitan en el predio El Sauce (lugar de emplazamiento de los GHPPI presentes en el área de influencia del Proyecto). La residencia actual de parte de la comunidad de Butalelbún en el predio "El Sauce" se motiva en su compra, el año 2009, por parte de CONADI. Este predio se encuentra físicamente alejado del entorno geográfico asociado al asentamiento histórico y tradicional de la comunidad de Butalelbún, esto es, la cordillera de Alto Biobío en la vertiente del río Queuco. El Sauce se ubica en la comuna de Los Ángeles, provincia del Biobío y región homónima. Este predio forma parte del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH), pero en él no se ubican obras, partes o actividades del Proyecto. Por lo que no habría afectación por parte del Proyecto en el recurso hídrico de la comunidad. Como se muestra en la siguiente Figura.

[43] Conformada el 22/08/1996, Personalidad Jurídica N° 67. Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas. Disponible en: www.conadi.gob.cl

Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

Respecto al análisis de afectación conforme al artículo 7°del reglamento del SEIA, el cual establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, se tiene que el emplazamiento del proyecto, así como las acciones de éste en todas sus fases, no se realizará sobre infraestructura habitacional, productiva y/o de uso sociocultural de los grupos humanos, indígenas y no indígenas, presentes en el área de influencia (AI) del Proyecto. Por tal razón, no se generará ningún impacto que implique el reasentamiento de comunidades humanas, tanto habitacional como económico o de otros tipos.

Observación:
¿La empresa conoce las carencias y dificultades socioeconómicas de las comunidades indígenas del sector?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, para efectos del componente medio humano, en el Anexo 3.19, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda. Para su elaboración se consideraron los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).
Por otra parte, se presenta una visión general de la situación económica del Área de Influencia del Medio Humano (AIMH), de acuerdo a la actualización de la Línea de Base de Medio Humano del Anexo 4.8 de la Adenda I. Para el análisis de este componente se utilizaron datos del Censo 2017 del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), se observa que, la Población Económicamente Activa (PEA) del área de influencia del Proyecto, corresponde a que el 46% de la población está activa económicamente, mientras que el 51% no se encuentra realizando alguna actividad. Solo el 3% se encuentra en otra situación.

A partir de esta información se determina que la agricultura y la ganadería son las principales actividades económicas del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH), aunque se observa la diversificación hacia otros sectores productivos. Además, que el empleo fuera de las localidades es común, situación que genera movilidad desde los sectores hacia Los Ángeles principalmente.
Respecto a la comunidad indígena del sector identificada como la comunidad Butalelbun, se elaboró un informe antropológico, disponible en el anexo 4.9 de la adenda, donde se incorpora un análisis de las características productivas del GHPPI, y en el que se evidencia que las actividades agrícolas y productivas se remiten al predio El Sauce, tierra adquirida por CONADI para la comunidad indígena Butalelbun. Se recalca que el predio El Sauce forma parte de área de Influencia de Medio Humano (AIMH), pero en este no se ubican obras, partes o actividades del Proyecto.
De acuerdo a la actualización del Estudio Antropológico del Anexo 4.9 de la Adenda, considerando el vínculo, entre el uso y valoración de recursos naturales propios de la comunidad, y la composición de las economías familiares, cabe consignar que las tradicionales actividades agropecuarias prediales (ganadería y agricultura) deben ser complementadas con otras actividades económicas, como es la inclusión de los comuneros al mercado laboral. En este sentido, entre las familias de El Sauce es común que los miembros adultos y jóvenes se inserten al mercado asalariado de temporada en la agroindustria, en empresas ubicadas en las cercanías de El Sauce, también en actividades de construcción y de servicios[44] .
Por otro lado, existe una tendencia a que los adultos mayores se desarrollen más activamente en las actividades agropecuarias[45]. De esta forma, se puede observar que las familias de los comuneros de El Sauce dependen de una economía mixta, en que los ingresos generados a partir de los recursos explotados en el predio deben ser complementado con ingresos generados en el mercado laboral.
Finalmente, si bien el Proyecto no considera medidas respecto a las carencias y/o dificultades socioeconómicas de la comunidad, el Titular ha dispuesto los siguientes compromisos ambientales, los cuales se encuentran descritos en el Anexo 2.5 de la Adenda Complementaria, y que se resumen a continuación:

- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.
- CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.
- CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche: Aportar al desarrollo local de la Asociación Indígena We Antu, a través de la implementación de iniciativas culturales, productivas y/o de capacitación, ideadas y acordadas entre el titular y la asociación.

Observación:
Según lo indicado en el Anexo 3.19 de Medio Humano, específicamente en el punto GHPPI declara que en el área de influencia se ha identificado la presencia de la Asociación Indígena We Antu, que llegaron de Alto Bio Bío. Existen comuneros que han llegado a habitar de manera definitiva. Por otra parte, en el capítulo 1 del EIA informa que se identificaron cuatro cauces naturales (Estero El Acacio, Estero Las Pozas, Estero La Mula y Estero Bollontué). Desde el punto de vista de la cosmovisión Mapuche y el lugar que habitan en el área de influencia, ¿Cuál es la relación que se establece entre el lugar y estos esteros naturales? ¿Cuál es la importancia del agua para ellos? ¿Cuál es la relación que tiene la comunidad con el bosque nativo presente en el lugar?
Evaluación técnica de la observación:

[44] Hombre (25 – 35 años), entrevista realizada el 25 de noviembre de 2023.
[45] Mujer (25 – 35 años), entrevista realizada el 29 de noviembre de 2023.

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La elaboración de la presente adenda incluyó la realización de un informe antropológico con la caracterización detallada de los GHPPI presentes en el AIMH (ver **Anexo 4.9** de la Adenda), en cuyos contenidos se expresa que el predio El Sauce, en el que habitan los GHPPI señalados, cuenta con tres fuentes de agua según uso e importancia:

- Para riego, por el predio circula en sentido este – oeste un canal de regadío, construido hace aproximadamente 10 años en el marco de un proyecto de la Comisión Nacional de Riego.
- Para el consumo humano y también utilizado eventualmente para riego, existe un sistema de punteras de extracción de aguas subterráneas, del que disponen todas las familias residentes en El Sauce.
- Para satisfacer el consumo humano, una vez por semana circula un camión aljibe municipal que abastece a las familias que así lo requieran.

Según lo anterior, la significancia del recurso hídrico se relaciona con la necesidad satisfacer el consumo humano y el riego de plantaciones en el predio El sauce.
Por otro lado, la iniciativa de manejo de su bosque se base en un sentido de protección de sus recursos, tanto en su componente ambiental (como factor de recuperación del suelo), como de un factor de arraigo e identidad relativa a la importancia del bosque nativo como un componente de la identidad mapuche-pehuenche.

Observación:
La Consulta Previa a los Pueblos Indígenas chilenos es un proceso diferente a la Consulta Ciudadana, pues tiene por objetivo consultar a estos pueblos sobre la nueva legislación patrimonial, con respeto a los principios de buena fe y con procedimientos adecuados para llegar a acuerdos sobre las materias a legislar que les afecten. ¿Por qué el titular no informó, oportunamente, a la Asociación Indígena We Antû que tienen derecho a realizar esta consulta y mucho menos los incentivó a realizarla? ¿Podrá el titular explicar, fundadamente, para justificar el o los motivos que lo llevaron a no cumplir con la Ley indígena?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En el marco del SEIA, el deber de consultar a pueblos indígenas no surge automáticamente con cualquier impacto, sino que se activa cuando un proyecto genera "susceptibilidad de afectación directa" a los pueblos indígenas, lo cual está asociado a impactos significativos conforme al artículo 11 de la Ley N°19.300 y su Reglamento, y se regula mediante el Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas (PCPI) establecido en la normativa vigente.
El PCPI está diseñado como un proceso de diálogo entre el Estado y los pueblos indígenas sobre medidas administrativas susceptibles de afectarlos directamente, como una RCA para un proyecto que genera impactos significativos. Esta consulta se lleva a cabo durante la evaluación del EIA, antes de la emisión de la RCA, cuando se ha reconocido técnicamente que existen impactos ambientales significativos que podrían afectar de manera directa a estos grupos.
Si la resolución de no inclusión de PCPI concluyó que no se acreditó técnicamente la "susceptibilidad de afectación directa" a pueblos indígenas, ello significa que, con base en los antecedentes y la evaluación técnica realizada por el Titular, reafirmada por el SEA, no se configuran en este caso los criterios técnicos que habilitan el inicio de un proceso de consulta indígena en el contexto del SEIA.
Esto no excluye, en términos jurídicos, que en otros casos con impactos ambientales significativos que afecten directamente a pueblos indígenas se deba iniciar una consulta indígena conforme a la normativa (Convenio 169 de la OIT incorporado a la Ley N°19.300 y su reglamento).
En el caso particular del proyecto, para integrar la visión y costumbres de la población indígena, el Titular presentó un Estudio Antropológico (Anexo 4.9 de la Adenda), elaborado bajo los estándares del Artículo 18, letra e.10 del RSEIA.

- Se identificó a la Asociación Indígena We Antu, cuyos miembros pertenecen a la Comunidad Indígena de Butalelbún (Alto Biobío) y residen permanentemente en el predio El Sauce, ubicado en la comuna de Los Ángeles. Se recalca que en dicho predio no se ubican obras ni partes del Proyecto.
- La opinión de la comunidad se recogió mediante 9 entrevistas semiestructuradas a adultos y adultos mayores, junto con un registro fotográfico y pautas temáticas que abordaron la historia local, identidad, ritos y uso de recursos naturales.

- Se identificó la instalación de ceremoniales mapuche-pehuenche en el predio El Sauce, destacando el *Wetripantu* y el *Pntevam* (rogativa realizada en noviembre de 2023). Para ello, la comunidad habilitó un campo ceremonial (Trawenuwe) con elementos sagrados como el *Pewen*, *Lleuque* y palenques.
- Los entrevistados describieron la mantención del sistema de vida pehuenche, vinculando el predio El Sauce (invernada) con Butalelbún (veranada) para el pastoreo y recolección estacional.

La evaluación técnica descarta afectaciones al patrimonio cultural y sitios de significación basándose en los siguientes resguardos:

- El sitio ceremonial se ubica a 1.400 metros del aerogenerador más cercano y a 676 metros de la obra más próxima (Línea de Alta Tensión).
- El análisis de paisaje confirma que el diseño del layout no interfiere con el desarrollo de las actividades tradicionales.

En conclusión, la opinión de la comunidad fue integrada mediante levantamiento de información primaria, lo que permitió ajustar la evaluación y asegurar que el Proyecto respete el sistema de vida y la cosmovisión de los GHPPI presentes en el área de influencia.

Observación:
Dado que el GHPPI identificó posibles impactos de los aerogeneradores como ruido, sombra y problemas de aguas subterráneas. “se levantó la preocupación del ruido generado por la planta de pellet, el cual es bastante incómodo para la comunidad indígena, que se pueda ver incrementado por los aerogeneradores.” Se solicita el titular presentar un análisis sobre la valoración y relato que pueden hacer los GHPPI identificados, en relación a interacciones que se pueden generar a raíz del ruido del parque eólico en el predio El Sauce.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario aclarar en primera instancia se ha desarrollado un estudio de ruido el que se adjunta en el **Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.**

Para seleccionar los receptores (53) el criterio utilizado corresponde al indicado en la *Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019)* que señala lo siguiente respecto de los elementos del medio ambiente como receptores de impacto:

“Además de la presencia de personas, también es necesario considerar determinados atributos del AI como viviendas; instalaciones asociadas al asentamiento de los grupos humanos en el territorio; sitios donde los grupos humanos realizan sus actividades, incluyendo actividades que desarrollan los visitantes o turistas en la zona y edificaciones consideradas patrimonio cultural. También debe considerarse el equipamiento como hospitales, establecimientos educacionales y de recreación...”

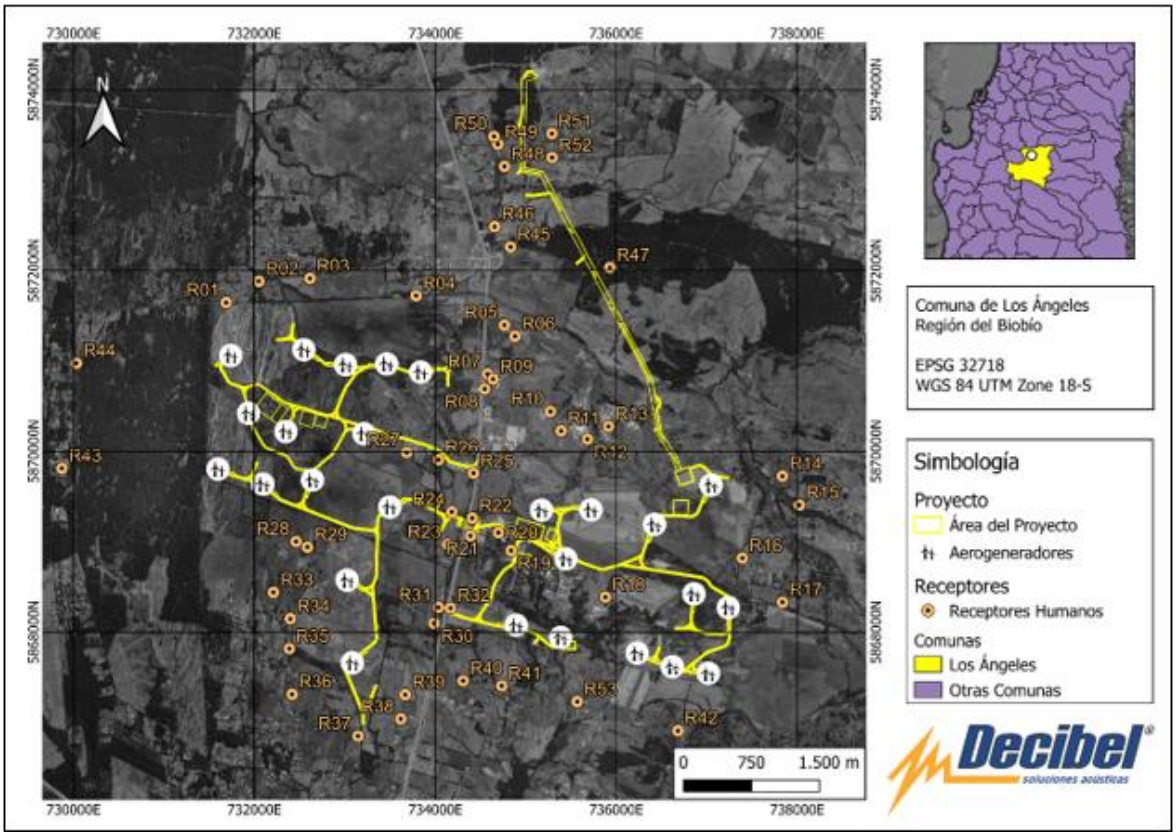
“...En este contexto debe considerarse la definición de estos puntos representativos en la condición más desfavorable para los receptores, tanto en su dimensión espacial como temporal, cumpliendo con los siguientes criterios (énfasis agregado):

— Representar la ubicación más expuesta de un receptor o un conjunto de ellos a las emisiones de ruido y vibración.

— El conjunto de puntos de medición debe, necesariamente, incluir un número suficiente de puntos para representar la totalidad de receptores potencialmente afectados, bajo las circunstancias más desfavorables, lo que se debe justificar”.

Por lo tanto, los receptores escogidos representan aquellos que se encuentran más cercanos al área del Proyecto, entonces, si se presenta cumplimiento normativo en estos, se presentará para aquellos receptores que se encuentren más alejados. Considerando lo expuesto, en la siguiente Figura se presenta la ubicación de los 53 receptores.

Figura. Receptores de Ruido



Fuente: Anexo 4.3 Estudio de Ruido y Vibraciones

Tal como se puede apreciar en la figura precedente, aquellos receptores que es posible asociar al predio El Sauce corresponden a los receptores R1, R2, R3 y R4, los cuales se consideran representativos de los habitantes del fundo El Sauce, encontrándose a una distancia incluso menor a la distancia geográfica que delimita dicho predio, por ende representan la peor condición para los receptores asociados a la Comunidad Indígena Butalelbun y Asociación Indígena We Antu, que habitan en el Fundo "El Sauce", ya que son los más cercanos a una fuente de ruido.

Tabla. Distancia desde receptores de ruido al Proyecto

Nombre	WGS 84 UTM 18s		Distancia a Construcción de caminos	Distancia a área de Aerogeneradores	Distancia a la línea de transmisión
	Coordenada E (m)	**Coordenada N (metros)**			
R01	731.688	5.871.646	780 metros	664 metros	3490 metros
R02	732.050	5.871.883	695 metros	950 metros	3090 metros
R03	732.615	5.871.914	665 metros	850 metros	2526 metros
R04	733.789	5.871.722	860 metros	880 metros	1730 metros

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

Respecto a la fase de operación, para estimar el nivel de ruido que podrían escuchar las personas cercanas al parque, incluidos los habitantes del fundo el Sauce (R1, R2, R3 y R4), durante la operación de los aerogeneradores, se ajustó la potencia acústica que entrega el fabricante utilizado como referencia, con un nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

Los resultados demostraron que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

Del mismo modo, se encuentra alineada con el *"Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales"* (SEA, 2023), que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

En este sentido, los aerogeneradores del Proyecto cuentan con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM) (**Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional**, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el **Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.**

De acuerdo con los resultados de la modelación y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la normativa del DS N°38/11, como se muestra a continuación:

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 6 y 8 m/s.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	46	47	Cumple	39	41	Cumple
R2	46	47	Cumple	39	41	Cumple
R3	47	47	Cumple	41	41	Cumple
R4	48	50	Cumple	42	47	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 8 y 10 m/s.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	49	50	Cumple	40	42	Cumple
R2	47	50	Cumple	40	42	Cumple
R3	48	50	Cumple	42	42	Cumple
R4	48	49	Cumple	45	47	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla15. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 10 y 12 m/s.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	49	53	Cumple	43	44	Cumple

R2	47	53	Cumple	42	44	Cumple
R3	48	53	Cumple	43	44	Cumple
R4	48	50	Cumple	44	49	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Como se puede observar de los resultados obtenidos, con el debido uso de las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores.

Además, considerando lo señalado por el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). Se procedió a realizar la revisión de proyectos aledaños construidos o con RCA favorable, teniendo como resultado 5 proyectos en los alrededores del Parque Eólico el Rosal con potencial efecto sinérgico:

- Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles
- Parque Fotovoltaico los Corcolenes
- Parque Fotovoltaico El Rosal
- Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.
- Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

Se consideró la información presente en el SEIA para cada uno de los proyectos, con tal de verificar los potenciales receptores compartidos y de esta manera poder evaluar el posible efecto sinérgico en cada uno de ellos debido a la operación de los proyectos. Los receptores evaluados corresponden a los receptores considerados en los proyectos señalados, los cuales podrían verse afectados por el aporte energético de la operación del parque eólico, considerando esta, la situación más desfavorable para la evaluación del efecto sinérgico.

En términos particulares, la evaluación del Proyecto Eólico el Rosal en sinergia con la Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda, se presenta a continuación.

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Planta de Pellet [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	41	42	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	39	49	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	40	39	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	34	45	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	41	47	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

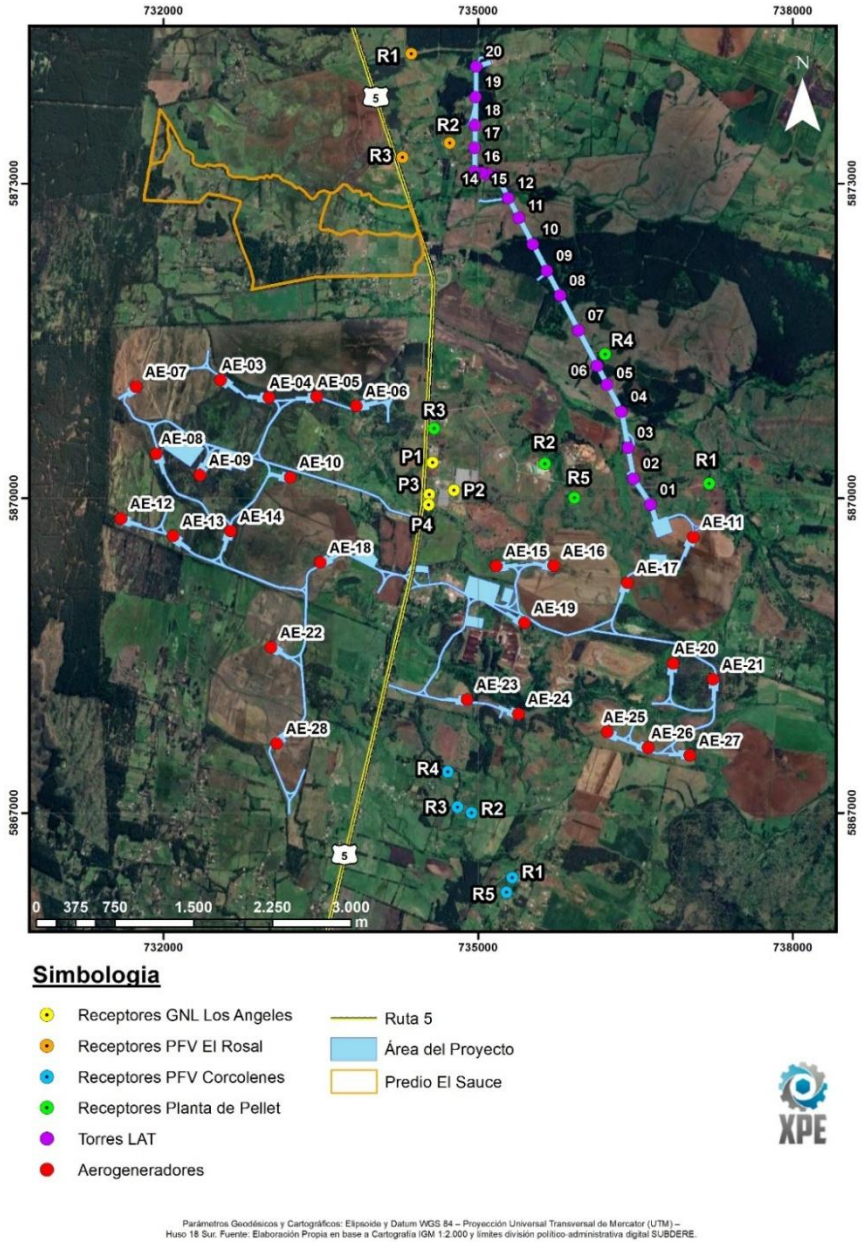
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda. ", se produce efecto sinérgico en los receptores R1, R2, R3 y R5 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El

cuál se extrae del “Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón”, los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como “Sectores con predominio de suelo residencial” y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

A su vez dentro del mapa de receptores evaluados, los receptores R3 y R2 de la planta de Pellet (receptores en color verde, en la siguiente figura) son aquellos que pueden ser considerados bajo la peor condición, ya que se encuentran más cercanos a las fuentes de ambos proyectos. Por otra parte, el predio el Sauce y todos sus receptores en su interior se encuentran a una distancia de 1.085 m alejándose del receptor evaluado, por consiguiente, los posibles efectos sinérgicos que eventualmente podrían existir en los receptores del predio El Sauce mantienen cumplimiento normativo y en mucho mayor magnitud que el receptor de referencia del sector con la peor condición de sinergia entre el Parque Eólico y la Planta de Pellet.

Figura. Receptores efecto sinérgico



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Observación:
Según la CONADI, a través del ORD N°253 de fecha 9 de agosto del 2023, considera que "(...) la información proporcionada permite indicar que existiría al menos un impacto significativo para los GHPPI, y que no puede descartarse la generación de otros, en razón de la proximidad y las interacciones que se reconocen entre el proyecto y los GHPPI.". Al respecto, se requiere que el titular reevalúe la significancia del impacto según los términos de las observaciones relacionadas a GHPPI, esto es muy importante, para poder la certeza que la Comunidad Indígena tiene derecho a solicitar una Consulta Indígena"
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Si durante la evaluación un órgano como CONADI identifica la posibilidad de un impacto significativo no reconocido por el Titular, este cuestionamiento se convierte en una observación formal que debe ser respondida y aclarada por el Titular mediante documentación complementaria que sustente técnica y metodológicamente la evaluación original. El Servicio de Evaluación Ambiental, en virtud de sus competencias, revise y fiscaliza esas respuestas antes de emitir una Resolución de Calificación Ambiental (RCA).
En el marco del SEIA, el deber de consultar a pueblos indígenas no surge automáticamente con cualquier impacto, sino que se activa cuando un proyecto genera "susceptibilidad de afectación directa" a los pueblos indígenas, lo cual está asociado a impactos significativos conforme al artículo 11 de la Ley N°19.300 y su Reglamento, y se regula mediante el Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas (PCPI) establecido en la normativa vigente.
El PCPI está diseñado como un proceso de diálogo entre el Estado y los pueblos indígenas sobre medidas administrativas susceptibles de afectarlos directamente, como una RCA para un proyecto que genera impactos significativos. Esta consulta se lleva a cabo durante la evaluación del EIA, antes de la emisión de la RCA, cuando se ha reconocido técnicamente que existen impactos ambientales significativos que podrían afectar de manera directa a estos grupos.
Si la resolución de no inclusión de PCPI concluyó que no se acreditó técnicamente la "susceptibilidad de afectación directa" a pueblos indígenas, ello significa que, con base en los antecedentes y la evaluación técnica realizada por el Titular, reafirmada por el SEA, no se configuran en este caso los criterios técnicos que habilitan el inicio de un proceso de consulta indígena en el contexto del SEIA.
Esto no excluye, en términos jurídicos, que en otros casos con impactos ambientales significativos que afecten directamente a pueblos indígenas se deba iniciar una consulta indígena conforme a la normativa (Convenio 169 de la OIT incorporado a la Ley N°19.300 y su reglamento).
En el caso particular del proyecto, para integrar la visión y costumbres de la población indígena, el Titular presentó un Estudio Antropológico (Anexo 4.9 de la Adenda), elaborado bajo los estándares del Artículo 18, letra e.10 del RSEIA.

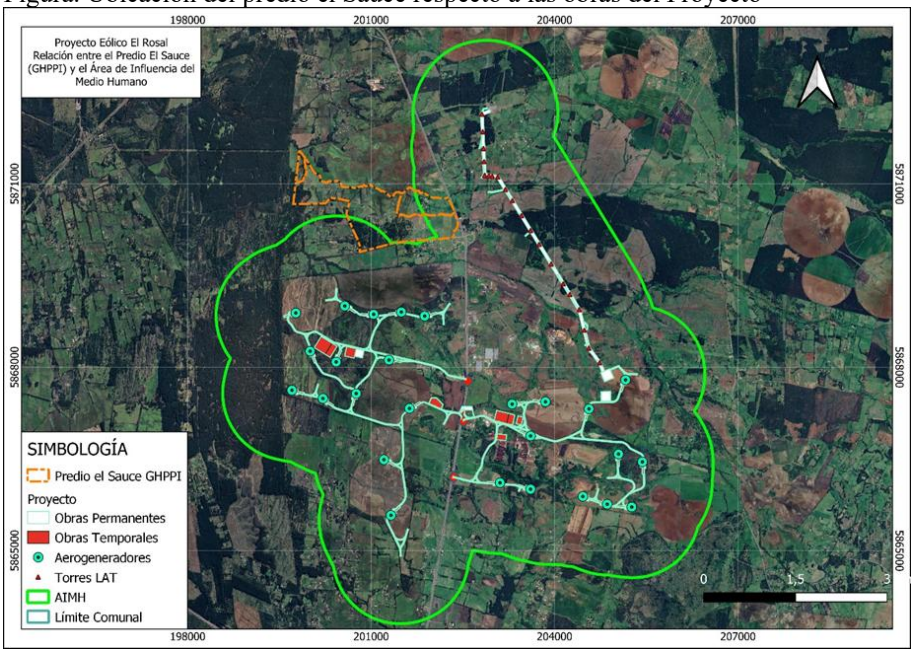
- Se identificó a la Asociación Indígena We Antu, cuyos miembros pertenecen a la Comunidad Indígena de Butalelbún (Alto Biobío) y residen permanentemente en el predio El Sauce, ubicado en la comuna de Los Ángeles. Se recalca que en dicho predio no se ubican obras ni partes del Proyecto.
- La opinión de la comunidad se recogió mediante 9 entrevistas semiestructuradas a adultos y adultos mayores, junto con un registro fotográfico y pautas temáticas que abordaron la historia local, identidad, ritos y uso de recursos naturales.
- Se identificó la instalación de ceremoniales mapuche-pehuenche en el predio El Sauce, destacando el *Wetripantu* y el *Pntevam* (rogativa realizada en noviembre de 2023). Para ello, la comunidad habilitó un campo ceremonial (Trawenuwe) con elementos sagrados como el *Pewen*, *Lleuque* y palenques.
- Los entrevistados describieron la mantención del sistema de vida pehuenche, vinculando el predio El Sauce (invernada) con Butalelbún (veranada) para el pastoreo y recolección estacional.

Análisis de Afectación: La evaluación técnica descarta afectaciones al patrimonio cultural y sitios de significación basándose en los siguientes resguardos:

- El sitio ceremonial se ubica a 1.400 metros del aerogenerador más cercano y a 676 metros de la obra más próxima (Línea de Alta Tensión).
- El análisis de paisaje confirma que el diseño del layout no interfiere con el desarrollo de las actividades tradicionales en el *Trawenuwe*.

En conclusión, la opinión de la comunidad fue integrada mediante levantamiento de información primaria, lo que permitió ajustar la evaluación y asegurar que el Proyecto respete el sistema de vida y la cosmovisión de los GHPPI presentes en el área de influencia.

Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

Para la elaboración de las entrevistas, se realizó un acercamiento a la directiva de la Asociación We Antu, consiguiendo la realización de un total de (9) entrevistas semiestructuradas a miembros adultos, y adultos mayores de la Asociación. De forma complementaria, se realizó un registro fotográfico. Desde un punto de vista operativo, para la presente caracterización, se dispuso de una pauta con categorías relativas a las variables contenidas en lo señalado en el Artículo Nº18, letra e.10 del Reglamento del SEIA las que fueron aplicadas a través de "entrevistas semiestructuradas": "este tipo de entrevista tiene un guion en el cual se recogen todos los temas que se deben tratar en el desarrollo de la entrevista" (Aguirre, 1997: 177). Así, la entrevista semi estructurada consiste en el ejercicio de una conversación guiada por una pauta temática. A continuación, se adjunta la Pauta temática utilizada en el presente levantamiento de información primaria.

Tabla. Pauta entrevista semi estructurada GHPPI

Indicadores	Preguntas Asociadas
Antecedentes de la historia local	Me podría contar acerca de la historia de su territorio.
Identidad, sentimiento de arraigo, símbolos de pertenencia grupal	¿Cómo ve usted este territorio? ¿Qué cosas le parecen importantes de él? ¿Hay algún símbolo o algo particular que identifique a las y los habitantes del territorio?
Formas de estructuras familiares, apellidos, parentesco	¿Cuáles son los principales apellidos? ¿Las familias viven juntas, se van, etc.?
Principales cambios socioculturales percibidos en los últimos años (5 aprox.), en especial de las actividades agropastoriles, ceremoniales y tradicionales.	¿Ha habido cambios en el territorio en los últimos años? Por ejemplo, el pastoreo, las ceremonias, fiestas u otras actividades que antes se hicieran ¿Cuáles? ¿Por qué cree usted?
Trashumancia y ocupación de pisos ecológicos	¿Hay ocupación de territorios o traslado a otros sectores por parte de miembros de la localidad? Por ejemplo, sectores de veranadas u otros.
Religiones, cultos	¿Cuál es la religión de la gente de acá? ¿Hay otras formas de participación religiosa como bailes u otros? ¿Cuáles?
Actividades colectivas presentes	¿Cuáles son los acontecimientos más importantes de la localidad? (Festivales, peregrinaciones, carnavales, recitales, torneos, ferias, rodeos, vendimias, fechas religiosas, reuniones, etc.) ¿En qué fecha? ¿Quiénes asisten a ellas?

Actividades colectivas y/o individuales asociadas a la Cosmovisión y preservación de la identidad étnica	¿Se realizan ceremonias o ritos -del pueblo indígena de que se trate en la entrevista-, en el territorio? ¿Cuáles? ¿Cuándo? ¿Quiénes participan?
Espacios, Lugares u otros con significación para la localidad	¿Hay lugares o espacios que sean importantes para el territorio? ¿Cuáles? ¿Por qué?
Medicina y herbolaria	¿Se practica alguna forma de medicina tradicional? -pueblo indígena de que se trate en la entrevista- ¿Cuál? ¿Dónde? ¿Quiénes la practican? ¿Usan yerbas medicinales? ¿Cuáles, dónde las recogen?
Uso y valoración cultural de los recursos naturales (productivos, religiosos, acuíferos, artesanales, otros)	¿Hay recursos naturales del territorio que tengan un mayor uso por parte de la comunidad? (para producción, para ritos y ceremonias, etc.) ¿Cuáles? ¿Para qué son?
Uso de la lengua indígena	¿Hay gente que hable la lengua indígena en el territorio? ¿Quiénes? ¿Lo hacen siempre o para ciertas ocasiones?
Tipo/ características de organización de pertenencia	¿A qué organización pertenece usted? ¿Cuál es el objetivo que los une?
Organizaciones y autoridades tradicionales	¿Hay autoridades tradicionales o formas de organización tradicional en el territorio?
Participación comunitaria (canales, niveles liderazgo/ convocatoria/ nivel de cohesión social).	¿Quiénes son los líderes de estas organizaciones? ¿Por qué se convirtieron en líderes? ¿Tuvieron problemas con otros líderes potenciales? ¿A quiénes convocan los lideres? ¿Cómo es la gente que participa en las organizaciones y grupos? ¿En qué se diferencian de los que no participan? ¿Cómo se relacionan los dirigentes con sus bases? ¿Cuáles son las debilidades y fortalezas de la relación?
Orgánica y distribución las organizaciones sociales	¿Qué otras organizaciones hay en el territorio? (grupos de amigos, personas que comparten espacios y tiempos colectivos) ¿Cuántas organizaciones existen? ¿Se relacionan con otros territorios, con las ciudades y/o con otras regiones? (alianzas territoriales, consejos de pueblos, etc.).
Programas sociales presentes	¿La gente de la localidad, recibe apoyo del municipio, del gobierno o de alguna institución pública? ¿Cuáles? ¿Quiénes? ¿Hay alguno específico para pueblos indígenas?
Demandas sociales y conflictos	¿Cuáles diría usted que son las principales demandas, problemas o inquietudes de la gente que reside en el territorio? ¿Y los principales conflictos?

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

A continuación, se presenta una tabla en la que se consigna a las y los entrevistados, indicando su rango etario y la fecha de realización de la entrevista.

Tabla. Entrevistados, Asociación Indígena We Antu

Entrevistado	Rango etario	Fecha realización de a entrevista
Hombre	40 – 50	4 de noviembre
Mujer	60 – 70	25 de noviembre
Hombre	30 – 40	25 de noviembre
Mujer	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	29 de noviembre
Mujer	25 – 35	29 de noviembre
Hombre	70 - 80	29 de noviembre
Hombre	40 - 50	8 de diciembre

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

De acuerdo a la información entregada por los entrevistados y las características del proyecto, el sitio de significación cultural se ubica según la siguiente imagen:

Figura. Sitio de significación ceremonial We Antu



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

En virtud de los antecedentes técnicos y jurídicos expuestos, se determina lo siguiente respecto a la procedencia de la Consulta Indígena y la exhaustividad de la evaluación:
Tras analizar los informes sectoriales (incluyendo los de CONADI) y la información complementaria aportada en las Adendas, el Servicio de Evaluación Ambiental determinó que el Proyecto no genera una susceptibilidad de afectación directa sobre los GHPPI presentes. Esto se fundamenta en que no se acreditaron alteraciones significativas a sus sistemas de vida, costumbres o sitios de significación cultural, cumpliendo con los estándares del Artículo 7 del RSEIA.

Observación:
Finalmente, se deja estipulado que de la revisión realizada al expediente electrónico, se vislumbra que existen una serie de materias complejas, desde el punto de la evaluación ambiental y que no han sido abordadas de forma adecuada por el titular del proyecto. Es por este motivo que se estima que no existe una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial a aquellos impactos que

generan algún ECC del artículo 11 de la Ley N° 20.300, dentro los que se encuentra la posible afectación sobre GHPPI presentes en el área de influencia del proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación con la evaluación y predicción de impactos sobre los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI), se informa que el proceso de evaluación contempló un análisis progresivo y detallado para descartar la concurrencia de los efectos, características o circunstancias (ECC) establecidos en el Artículo 11 de la Ley N° 19.300, específicamente en lo referido a los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos. Al respecto, se hace presente que:

- Inicialmente, el Proyecto presentó un análisis de los sistemas de vida y costumbres en el Estudio de Medio Humano. Posteriormente, con el objetivo de robustecer el análisis de posibles impactos, se incorporó un Estudio Antropológico Complementario (Anexo 4.9 de la Adenda), donde se entregaron antecedentes detallados sobre la organización, actividades productivas y ritos de la Asociación Indígena We Antu.
- Se integró un nuevo Estudio de Paisaje (Anexo 4.7) diseñado específicamente para evaluar y descartar impactos asociados a los sistemas de creencias y actividades ceremoniales desarrolladas en el Fundo El Sauce. Este análisis incluyó entrevistas con representantes del grupo para asegurar que la presencia de los aerogeneradores no interfiera con la cosmovisión o la realización de ritos.
- Mediante el cruce de la información antropológica, los niveles de ruido y la visibilidad del proyecto, se realizó una predicción que permitió concluir que no se generan impactos significativos sobre los GHPPI, toda vez que no se produce un reasentamiento de comunidades, ni una alteración significativa de sus sistemas de vida o costumbres, de acuerdo al Artículo 7 del RSEIA.

Observación:

Las empresas en Chile deben diseñar y elaborar Reportes de Sostenibilidad. ¿El titular cómo acredita que los reportes de sostenibilidad (ambiental y social) no los diseñará desde el punto de vista de su propia conveniencia y que no sólo quedará en el papel?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto.

Los Reportes de Sostenibilidad corporativos son instrumentos de gestión voluntaria o regulados por instituciones ajenas al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). No obstante, es importante aclarar que, a diferencia de un reporte de sostenibilidad, los compromisos y medidas que el Titular declara en este proceso de evaluación quedan plasmados en una Resolución de Calificación Ambiental (RCA). La RCA es un acto administrativo obligatorio y vinculante; es decir, no es una declaración de intenciones, sino un conjunto de exigencias legales cuyo incumplimiento está sujeto a la potestad sancionatoria de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). En consecuencia, la veracidad y el cumplimiento de los compromisos ambientales y sociales del proyecto no quedan supeditados a la conveniencia del Titular, sino que son fiscalizados por el Estado a través de planes de seguimiento, monitoreos técnicos y auditorías, asegurando que las medidas de mitigación, reparación y compensación se ejecuten conforme a lo aprobado.

Observación:

Está comprobado que los parques eólicos provocan desvalorización de terrenos. ¿Cómo el titular se hace cargo de este impacto económico (detrimento patrimonial) de la comunidad que ha visto afectado el valor de su patrimonio sin su consentimiento?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto.

La eventual variación de la plusvalía o valor comercial de los terrenos corresponde a un aspecto de naturaleza económica-patrimonial privada, que no constituye un componente ambiental ni un efecto, característica o circunstancia de aquellos definidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300. Asimismo, el SEIA no contempla dentro de sus objetivos la estimación de impactos sobre el valor de mercado de bienes raíces.

Observación:

Respecto al número de proyectos en el sector El Rosal, el informe señala: “El análisis de proyectos con RCA vigente en la Región del Biobío, permitió identificar 1.116 proyectos que cuentan con una RCA vigente en la

Región, de los cuales 14 se ubican en el Área de Influencia definida para el Proyecto". Esto releva el hecho de la sobrecarga de proyectos en el AI, constituyendo una zona de sacrificio o saturada para las comunidades, quienes se ven expuestas a malos olores por presencia del relleno sanitario, la sobredemanda de agua por las plantaciones forestales, empobrecimiento del paisaje por la eventual presencia de aerogeneradores, ruidos y vibraciones de esta misma, etc. ¿Por qué el titular no identifica a la población que se ven expuestas a malos olores por presencia del relleno sanitario, a aquellas personas que sufren escasez de agua y a las familias cuyos pozos de aguas ya se encuentra contaminados?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El análisis de proyectos con RCA vigente en la Región del Biobío permitió identificar un total de 1.116 proyectos, de los cuales 14 se localizan dentro del Área de Influencia del Proyecto, considerando una superficie aproximada de 129,69 km². Esto corresponde a una densidad aproximada de 1 proyecto cada 9 km², lo que, desde un punto de vista territorial, no configura un escenario de saturación.
Asimismo, se verificó que no existen otros parques eólicos en operación, construcción o con RCA vigente dentro del Área de Influencia del Proyecto, siendo los más cercanos el Parque Eólico Monte Redondo (13 km al oeste) y el Parque Eólico Peñasco Ventoso (15 km al este), descartándose efectos acumulativos relevantes asociados a este tipo de infraestructura.
b) Cuantificación y caracterización de la población potencialmente afectada
La identificación y caracterización de la población del Área de Influencia de Medio Humano se realizó conforme a la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA, utilizando como base el Censo 2017, complementado con levantamiento de información primaria en terreno mediante entrevistas y campañas sociales.
De esta forma, el Proyecto identificó los sectores habitados, número aproximado de familias, composición etaria y percepción comunitaria respecto a cambios poblacionales, lo que permitió evaluar adecuadamente los impactos sobre el medio humano. No se identificaron comunidades expuestas de manera significativa a efectos derivados de olores, escasez hídrica o contaminación de fuentes de agua atribuibles al Proyecto.
Adicionalmente, para reforzar el relacionamiento comunitario y el levantamiento continuo de preocupaciones locales, el Titular estableció el CAV-04 "Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia", el cual permitirá abordar de manera sistemática y participativa las inquietudes de la población durante las distintas fases del Proyecto.
c) Olores, calidad del aire y recursos hídricos
El Proyecto no contempla procesos de combustión durante su operación, por lo que no genera emisiones atmosféricas relevantes ni gases odoríferos. Asimismo, dado que el funcionamiento de los aerogeneradores genera una desaceleración del viento en la estela, no se intensifica el transporte de olores preexistentes asociados a otras actividades del sector.
En relación con el recurso hídrico, el Proyecto no extraerá agua desde pozos, esteros ni canales del área de influencia, abasteciéndose exclusivamente mediante proveedores autorizados y aguas tratadas, descartándose una sobredemanda hídrica sobre las comunidades locales.
d) Ruido, vibraciones y salud de la población
Las emisiones de ruido y vibraciones fueron evaluadas mediante estudios específicos, utilizando metodologías reconocidas (NORD2000), y comparadas con los límites establecidos en el D.S. N°38/2011 del MMA. En aquellos escenarios donde se identificaron superaciones potenciales, se proponen medidas de control operacionales y de diseño, tales como modos de reducción sonora (SRM), barreras acústicas y restricciones operativas, asegurando el cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores, incluida la escuela rural mencionada.
En consecuencia, el Proyecto no genera riesgos para la salud de la población, en los términos definidos en el artículo 11 letra a) de la Ley N°19.300 y el artículo 5 del D.S. N°40/2012.
e) Efecto sombra intermitente
El efecto sombra intermitente fue evaluado conforme a los criterios del SEA y la guía técnica alemana de referencia. Si bien en escenarios teóricos desfavorables se identificaron receptores que podrían superar los valores recomendados, el Proyecto contempla la implementación de un Sistema de Detención Automática de Aerogeneradores, el cual garantiza que no se superen los límites aceptables de exposición, descartándose afectaciones significativas a la población.
f) Evaluación de efectos sinérgicos y acumulativos
La evaluación de impactos del Proyecto incorporó explícitamente el análisis de sinergia, como uno de los criterios de jerarquización, considerando tanto la interacción con otros proyectos como la susceptibilidad frente

al cambio climático. Los resultados de esta evaluación permitieron concluir que no se generan efectos sinérgicos ni acumulativos significativos, razón por la cual la mayoría de los impactos fueron clasificados como negativos no significativos.
En virtud de lo expuesto, considerando la baja densidad de proyectos en el área, la ausencia de otros parques eólicos en el entorno inmediato, la caracterización adecuada de la población, la evaluación normativa de emisiones, y la implementación de medidas y compromisos ambientales voluntarios, el Proyecto no configura una situación de saturación ambiental ni genera efectos adversos significativos sobre la población o el medio ambiente, conforme a la normativa ambiental vigente.
No obstante, la propuesta del titular y, como se verá en la sección de cumplimiento normativo de este informe, la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que:*

- *La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva."*

- *En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional.*
- *-Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas.*

También indicó: *"3. Antecedentes que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley:*
En base a los antecedentes presentados durante el proceso de evaluación ambiental, no se puede descartar que el proyecto genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en el artículo 11 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, letra a) debido a las emisiones de ruido que se generarán durante la fase de operación del proyecto."

Así, con todo, no fue posible acreditar el cumplimiento del D.S. N°38/2011 del MMA.

Observación:
Muchas familias, han invertido en parcelas para vivir sus últimos años en sector rural, lejos del ruido de las zonas urbanas, libre de contaminación, como también personas enfermas que necesitan tener la tranquilidad del campo. No obstante, su tranquilidad se verá afectada por el Proyecto Eólico El Rosal. ¿Cómo el titular demuestra a la comunidad que no se le ha vulnerado el derecho de vivir en un lugar tranquilo y en un ambiente libre de contaminación, que no verá afectada su calidad de vida actual y que no le provocará huir de su propia casa y llevarlo a un reasentamiento obligado? Esto podría provocar un impacto en la salud mental, física y económica de las personas. De provocar un cambio de casa habitación de una familia ¿Quién asumirá este costo, tanto económico como emocional?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto, cabe señalar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) tiene una función preventiva: asegurar que ningún proyecto genere un reasentamiento de comunidades o una alteración significativa en sus sistemas de vida y salud (Art. 11, letras a y c de la Ley N°19.300).
Para garantizar que no se vulneren los derechos de la comunidad, la evaluación técnica ha arrojado los siguientes antecedentes:

- Ruido y Salud: Si bien el Titular propuso el uso de Modos de Reducción Sonora (SRM), la Autoridad Sanitaria, mediante OFICIO CP N°27436 del 18 de diciembre de 2025, ha determinado que no se puede descartar que el Proyecto genere riesgo para la salud de la población. Específicamente, para el aerogenerador AE-21, no se ha acreditado fehacientemente el cumplimiento del D.S. N°38/2011. Bajo el principio preventivo, el Proyecto no puede ser calificado favorablemente mientras persista esta incertidumbre técnica sobre la tranquilidad de los hogares.

- Efecto Sombra (Shadow Flicker): Para prevenir alteraciones en el bienestar emocional y físico, el Titular se ha comprometido a un sistema de detención automática (Anexo 4.14 de la Adenda). Este operará basándose en escenarios astronómicos reales para asegurar que el parpadeo de las aspas no afecte la habitabilidad de las parcelas rurales.

- Emisiones y Campos Electromagnéticos: Se ha verificado que estos componentes cumplen con los límites de seguridad y calidad ambiental, manteniéndose bajo los niveles de significancia establecidos por la normativa nacional e internacional.

En relación con el temor al desplazamiento y los costos asociados, se aclara que si la evaluación ambiental demuestra que un proyecto obliga a las personas a abandonar su vivienda debido a impactos no mitigados, dicho proyecto es incompatible con la normativa ambiental.
En conclusión, la igualdad ante la ley se garantiza a través de este análisis riguroso, donde la viabilidad del Proyecto queda condicionada a la demostración absoluta de que no se afectará la salud de los vecinos.

Observación:
El Proyecto Eólico El Rosal se emplazará en zonas rurales, en donde no existe ordenamiento territorial rural; no obstante, cerca del área urbana, en donde existe zonas pobladas y al lado de la carretera 5 Sur. ¿El titular cómo acredita no se está aprovechando de la falta de legislación que regule este tipo de proyectos, aun cuando se encuentren en zonas muy pobladas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, para efectos del componente medio humano, en el Anexo 3.19, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda. Para su elaboración se consideraron los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).
El área de influencia de medio humano del proyecto eólico El Rosal se emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. A partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.
Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
Nº23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
Nº24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
	Los Crisoles	705 m	AE-23
Nº25 El Olivo	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: XPE Consult.

Asimismo, es importante destacar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Por ello, se diferencian de los sectores poblados que componen el AIMH.

En el marco del SEIA, y la presente evaluación, se evalúan entre otros componentes, los efectos de ruido de las distintas fases del proyecto en toda la extensión de cada Área de Influencia (AI).

En relación a la identificación de impactos generados sobre los grupos humanos, éstos se enmarcan en el cruce de las obras, partes y/o acciones del Proyecto, a partir de las obras físicas de éste y los criterios que han determinado la inclusión dentro del AIMH de las entidades y sus grupos humanos identificados anteriormente reseñadas y que han sido descritas en el Anexo 4.8 "Línea de Base Complementaria del Medio Humano" presentada en la Adenda. Además, en el capítulo 4 del EIA, Evaluación de Impactos, se evaluaron los siguientes impactos, donde no se encontraron impactos significativos para este componente:

Tabla. Evaluación de Impactos Medio Humano

Fase	**Elemento del Medio Ambiente**	**Descripción**	**Impacto**	**Conclusión**	**Calificación**
Construcción	Medio Humano	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal	CO-MH-01	Se considera una afectación leve y temporal, asociada principalmente a la fase de construcción del proyecto. El estudio vial concluye que los efectos sobre la red vial serán menores y manejables.	Negativo No Significativo (Bajo)
Construcción	Medio Humano (GHPPi)	Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche	CO-MH-02	El proyecto no utilizará caminos interiores del GHPPI y circulará solo por caminos habilitados en predios privados, lo que minimiza significativamente el impacto.	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Construcción	Medio Humano (GHPPi)	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	CO-MH-02	No se afectará directamente el desarrollo de tradiciones y actividades culturales.	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Operación	Medio Humano (GHPPi)	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de	O-MH-01	No se afectará directamente el desarrollo de tradiciones y actividades culturales.	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

		significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.			

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Observación:
Las comunidades ubicadas en el área de influencia, considera que el proyecto no es compatible, ambientalmente, con el sector, por lo que existe una oposición al proyecto; esto porque estará emplazado en un sector que tiene muchas afectaciones Es un sector, que ya está, lo suficientemente, intervenido. Los aerogeneradores estarán emplazados en el sector contiguo al relleno sanitario, es decir, existirá un proyecto sobre otros proyectos, lo que para la comunidad es inhumano y no se asegura que las personas cuenten con una buena calidad de vida. ¿Cómo el titular demuestra que existe empatía con las comunidades y que todas las personas que viven en el AI, tienen igualdad ante la Ley? ¿El titular reconoce que no existe, un equilibrio entre desarrollo económico y cuidado del medioambiente, en el sector y que la zona norte de Los Ángeles está pagando, por sí sola, todo el costo (impacto ambiental) del desarrollo económico?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la ubicación del proyecto, es importante señalar que esta se justifica principalmente en la factibilidad técnica y económica, debido a que la zona de emplazamiento resulta propicia para el aprovechamiento de la potencial energía cinética del viento, mediante la generación de energía eólica. Al respecto, se han realizado campañas de medición de dirección y velocidad del viento en el área y los resultados muestran que se trata de un sector técnicamente propicio para la instalación de un parque eólico.

Asimismo, es importante aclarar que la ubicación del área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población, actividad que es compatible con el desarrollo de un Proyecto de este tipo.

Respecto a la cercanía del Relleno Sanitario Los Ángeles, este corresponde a un proyecto calificado ambientalmente favorable por la RCA N°252/2002. De acuerdo a esta resolución las actividades del relleno corresponden a:

- Recepción y control visual de la carga
- Tránsito de camiones que transportan los residuos hasta el Relleno Sanitario.
- Pesaje de los volúmenes y registro automático de los residuos sólidos domiciliarios
- Descarga de residuos en los sectores asignados
- Compactación de los residuos en capas
- Cobertura diaria de los residuos depositados
- Quema centralizada del biogás
- Captación gravitacional y tratamiento de los líquidos percolados
- Administración, planificación, control de las variables ambientales y mantención de las instalaciones

Todas estas actividades se desarrollan en una superficie de 30 ha, de las cuales 18 ha aproximadas corresponden a la zona de disposición de residuos.

En este punto, es importante señalar que la RCA N°252/2002 estipula que el relleno sanitario no debe extraer material de cobertura en el extremo norponiente del área y de la quebrada ubicada al sur de su ubicación, la que es identificada como “quebrada los Patos” pero que de acuerdo a la carta IGM 1:25.000 corresponde al “Estero el Acacio”. Además, de acuerdo a la RCA señalada, el relleno sanitario no efectúa la extracción de aguas o intercepción de cuerpos naturales de agua, ni la descarga de efluentes hacia ellos.

Respecto al Proyecto el Rosal primero es necesario indicar que en las inmediaciones del Relleno Sanitario las obras que se construirán serán la siguientes:

- Cinco (5) aerogeneradores, con sus respectivas plataformas y fundaciones (AE-25, AE-26, AE-27, AE-20 y AE-21, identificados como los más cercanos al relleno).
- Caminos internos
- Red eléctrica de media tensión del 33 Kv (soterrada)

Todas estas obras se construirán fuera de las 30 ha asociadas al relleno sanitario, por lo tanto, no existen obras del Parque Eólico que se dispongan "encima" de dicho Proyecto.
En cuanto a los impactos, a continuación, se señalan los componentes sobre los que la operación del relleno sanitario y construcción del Parque Eólico podrían generar efectos:

a) La calidad y cantidad de agua superficial y subterránea

Tal como fue señalado en el Anexo 3.8 de la Adenda correspondiente al PAS 156, el Proyecto contempla 13 ejecuciones de intervenciones de cauce, de los cuales tres (3) se han determinado en las inmediaciones de los AE-23-AE27. Los trabajos y obras proyectadas en cauces naturales se realizarán en un periodo máximo de dos meses, de acuerdo a cronograma del Proyecto. Las aguas serán conducidas sin interrumpir el escurrimiento en el cauce, pero se facilitará abrir un frente de trabajo en seco para la construcción de las soluciones de cruce consideradas. Adicionalmente, el PAS 156 contiene medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, algunas correspondientes a: no realizar hormigonado ante alertas de crecidas, realizar capacitación a los trabajadores en forma previa al inicio de la construcción, el manejo de residuos se realizará alejado del cauce más cercano, se evitará derrame de sustancias como aceites, petróleo, gasolina, entre otros. A pesar de lo anterior, se considera un plan de monitoreo que permita verificar la mantención de la calidad de agua durante la etapa de construcción.

De acuerdo a los antecedentes expuestos, y considerando la operación actual del relleno sanitario, no se generará afectación a la calidad de las aguas superficiales. En cuanto a la cantidad de agua, el método de construcción de los atraviesos permitirá la continuidad del cauce, por lo que no habrá una merma en su disponibilidad.

b) que la operación de las aspas pudiese influir en la calidad y velocidad del aire

En cuando a la operación de un aerogenerador, es el viento el que hace girar las palas que están diseñadas para captar la energía. Las palas del rotor capturan el viento y transmiten su potencia, operando entre 7 a 12 vueltas por minuto.
Para que un aerogenerador pueda operar, requiere de una velocidad mínima del viento de 3 m/s. Con vientos muy fuertes, por sobre los 25 m/s las palas se colocan en bandera y el aerogenerador se frena para evitar tensiones excesivas. Por lo tanto, es el aerogenerador el que requiere del viento para poder operar, es decir, es el aerogenerador el que se mueve con el viento; toma la velocidad disponible del viento para poder girar.
Dado que un aerogenerador produce energía a partir de la energía del viento, el viento que abandona la turbina tiene un contenido energético menor que el que llega a la turbina. Un aerogenerador siempre va a crear un abrigo en la dirección a favor del viento. Este efecto se denomina "efecto estela", el que, en efecto, crea una estela o una larga cola de viento turbulenta y desacelerada, si se compara con el viento que llega al aerogenerador[46].
Por lo tanto, es posible establecer que la operación de las aspas o palas puede influir en la velocidad del aire, pero volviéndola más lenta.
En cuanto a la calidad del aire, la operación de un aerogenerador no requiere de ningún proceso de combustión, se trata de una energía con unas bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los principales culpables del calentamiento global.

c) en el aumento de olores aguas abajo del viento

Como se señaló anteriormente, las turbinas eólicas extraen la energía del viento para producir electricidad; por lo tanto, el viento que sale de la turbina tiene un contenido energético menor que el viento que sale de la turbina. Como consecuencia, el viento que sale de la turbina tiene una velocidad reducida y es turbulento; este viento que sale de la turbina se le denomina "estela". A medida que el flujo de viento avanza más hacia abajo, esta estela comenzará a extenderse y gradualmente volverá a las condiciones de corriente libre. En este sentido "aguas abajo" o detrás de un aerogenerador, la velocidad del viento desacelera, por lo que el transporte de olores que pudiesen preexistir en el sector no se intensificará a causa de la operación del parque.
Respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos

[46] M. Magnusson, Near-wake behaviour of wind turbines, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Volume 80, Issues 1–2,1999,Pages 147-167

impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional.
Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:
Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		**Elementos del Medio Ambiente**	**Nombre del Impacto**
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
|Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
			Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas continentales		Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
		Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica

Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas para mitigar el impacto (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria)

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ““Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica”, se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la “Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA”, segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

Observación:
Los científicos siguen emitiendo alertas y en 2022, investigadores de seis países, entre ellos Inglaterra y Estados Unidos, publicaron "una revisión crítica sobre los impactos ambientales de los sistemas de energía renovable", concluyendo que, aunque los sistemas de energía renovable presentan beneficios para el medio ambiente, pueden tener impactos negativos en la vida humana, los ecosistemas naturales y los estilos de vida incluyendo los animales domésticos. En esta revisión, destacan del impacto negativo de los parques eólicos. Los parques eólicos producen impactos de ruidos y efecto sombra. ¿Basado en qué estudios el titular prueba que los animales y aves domésticas, tales como perros, gatos, gallinas, conejos, vacas, cerdos, ovejas, caballos, etc., no se estresarán con el efecto ruido, sombra, etc.; y no les provocará desorientación? Esto porque es sabido el sentido del oído de los perros, por ejemplo, supera con creces al oído humano, lo que los hace mucho más sensible a los ruidos ¿De qué forma el titular le entrega la tranquilidad a los propietarios de animales domésticos que sus animales no sufrirán estrés y las consecuencias que de ello puede derivar?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Como parte de los estudios que se han presentado en la evaluación, se encuentra dentro del Anexo 4.15.2 de la Adenda un estudio específico de la relación que existe entre las emisiones sonoras del Proyecto y la Fauna. Este estudio, a su vez, se desarrolla bajo los lineamientos del Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre la Fauna Nativa.

A continuación, se presentan los umbrales de referencia evaluados para aves y reptiles, indicados en el nuevo documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEIA, 2022), hay que señalar que se evalúan estos umbrales debido al tipo de fuente de ruido presente en el Proyecto (Continua para ruido ambiente e intermitente para transporte y construcción).

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para avifauna.

Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Cambio de frecuencia en vocalizaciones	Conductual	Continua (ruido ambiente)	60 dB(A) promedio	Dooling et al., 2007
Disminución del éxito reproductivo	Conductual	Continua (ruido ambiente)	58 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
		Intermitente (ruido de construcción, transporte)	68 dB(A) promedio	
Efectos sobre la fisiología y desarrollo	Fisiológico	Continua-intermitente (transporte)	60 dB(A) máx	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para reptiles

Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral	Referencia
Dificultad para localización	Conductual	Continua - Intermitente (transporte)	75 dB(C) promedio	Shannon et al., 2016

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia para mamíferos

Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Interrupción en la búsqueda del alimento en murciélagos	Conductual	Continua – Intermitente (transporte)	80 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
Reducción de eficiencia reproductiva	Conductual	Continua – intermitente (construcción, industrial)	68 dB(A) promedio	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

En términos de la evaluación para la fase de construcción y cierre del Proyecto, en términos particulares en su relación con los mamíferos es posible indicar lo siguiente:

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Fuente: Anexo 7.1 Adenda

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector oeste del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector de LAT.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector sur del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

En este sentido, y tal como se puede apreciar en las modelaciones precedentes, para que algún animal doméstico tenga algún efecto conductual producto del ruido, éste deberá estar expuesto al frente de trabajo en una distancia menor a 50 metros desde un frente de trabajo del Parque Eólico y a menos de 44 metros desde un frente de trabajo en la LAT o de los caminos.

A su vez, y producto de las actividades constructivas propias del Proyecto, el Titular coordinará con cada propietario para que, al momento de realizar labores constructivas no se encuentren en las cercanías animales domésticos, por otra parte, aquellos propietarios que cuenten con animales y se encuentren fuera de los predios donde se ejecutarán las labores constructivas, se encontrarán lo suficientemente lejos como para generar algún efecto conductual sobre sus animales.

A su vez, evaluada la fase de operación del Proyecto, los resultados para los mamíferos son los siguientes:

Tabla. Área de afectación Fase de Operación, nivel de presión sonora desde el aerogenerador en dB(A) en velocidades de viento de 10-12 m/s.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado
58	Efecto Conductual en Aves
60	Efecto Conductual y Fisiológico en Aves
68	Efecto Conductual en Mamíferos y Aves
72	Efecto Conductual en Anfibios

80	Efecto Conductual en Mamíferos

Fuente: Anexo 4.3 Adenda Complementaria

Como se puede observar, no se generan afectaciones en los mamíferos y aves de los hábitats, esto debido a que la emisión a 1 metro sobre el suelo no alcanza el umbral más bajo (58 dBA).

En base a lo anteriormente expuesto, es que el Titular puede indicar que los animales domésticos que se encuentran fuera de los predios donde se realizará la construcción del Proyecto no se verán afectados en su conducta ni fisiológicamente por los trabajos a desarrollar ya que éstos se encontrarán a distancias mayores sobre las cuales se genera el efecto.

Observación:

Debido a que existen casas cercanas a las líneas de transmisión ¿El titular realizó análisis del ruido generado por el efecto corona de aquellos receptores cercanos a líneas de transmisión? ¿Qué afectaciones provocará este efecto corona?

Evaluación técnica de la observación

Respecto de lo consultado sobre el **efecto corona** —que es el ruido audible (zumbido) generado por la interacción de la electricidad con el aire circundante en las líneas de alta tensión—, cabe señalar lo siguiente:

El Titular presentó en el Anexo 4.12.1 de la Adenda un estudio específico que predice el ruido generado por la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal. Para esta evaluación, se aplicó el método empírico FGH (Alemania), validado por el Criterio de Evaluación del SEA (2023) para proyectos de transmisión eléctrica.

Los resultados del análisis indican lo siguiente:

- Cumplimiento en la Franja de Seguridad: El nivel máximo de ruido calculado al borde de la franja de servidumbre (el punto más cercano a la línea) es de 45,40 dB(A). Este valor es inferior al límite de 50 dB(A) establecido por el D.S. N°38/2011 del MMA para zonas rurales en horario nocturno.

- Protección de las Viviendas: Dado que los receptores más cercanos (R47 y R48) se encuentran a una distancia considerable (176 y 186 metros respectivamente), la dispersión sonora garantiza que el ruido audible del efecto corona será significativamente menor al límite legal en sus hogares, no afectando la tranquilidad ni la salud de los habitantes.

En conclusión, el diseño de la línea de transmisión y la distancia de los conductores respecto de las viviendas aseguran que el efecto corona se mantendrá dentro de los umbrales de confort acústico exigidos por la normativa ambiental chilena, incluso en condiciones de humedad donde el fenómeno suele ser más notorio.

Observación:

Los parques eólicos provocan ruido permanente. Cuando un perro está expuesto a ruido fuerte de manera regular, puede desarrollar problemas de conducta como ladrar en exceso, destruir objetos, intentar escapar, morder e incluso desarrollar fobia. En las zonas rurales se caracteriza porque las personas tienen muchos perros ¿Cómo el titular puede entregar la seguridad y certeza a los habitantes del sector que sus perros no tendrán ningún problema en su conducta, considerando que los perros pueden detectar un sonido débil a una distancia entre cuatro y cinco veces mayor que un ser humano?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a lo consultado, cabe destacar que el estudio de Olof Helldin et al (2012), indica que los animales expuestos a perturbaciones humanas prolongadas o repetidas pueden eventualmente adaptarse tanto a nivel conductual como fisiológico y llegar a "habituarse" (Petrinovich, 1973). Esto es probable que ocurra especialmente si las perturbaciones son previsibles en términos de tiempo y espacio, como vehículos a lo largo de carreteras congestionadas o peatones a lo largo de senderos frecuentados (Dafour, 1980; Reimers y Colman, 2006; Stankowich, 2008). La investigación sugiere que los animales domésticos tienen la capacidad de adaptarse a ciertos sonidos y señales visuales a menos que estos estén acompañados por un peligro inmediato (Ames y Arehart, 1972; Grandin, 1997).

Adicionalmente, como parte de los estudios que se han ingresado, se encuentra dentro del Anexo 4.15.2 de la Adenda un estudio específico de la relación que existe entre las emisiones sonoras del Proyecto y la Fauna. Este estudio, a su vez, se desarrolla bajo los lineamientos del Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre la Fauna Nativa.

A continuación, se presentan los umbrales de referencia evaluados para aves y reptiles, indicados en el nuevo documento “Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa” (SEIA,

2022), hay que señalar que se evalúan estos umbrales debido al tipo de fuente de ruido presente en el Proyecto (Continua para ruido ambiente e intermitente para transporte y construcción).

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para avifauna.

Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Cambio de frecuencia en vocalizaciones	Conductual	Continua (ruido ambiente)	60 dB(A) promedio	Dooling et al., 2007
Disminución del éxito reproductivo	Conductual	Continua (ruido ambiente)	58 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
		Intermitente (ruido de construcción, transporte)	68 dB(A) promedio	
Efectos sobre la fisiología y desarrollo	Fisiológico	Continua-intermitente (transporte)	60 dB(A) máx	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para reptiles

Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral	Referencia
Dificultad para localización	Conductual	Continua - Intermitente (transporte)	75 dB(C) promedio	Shannon et al., 2016

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia para mamíferos

Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Interrupción en la búsqueda del alimento en murciélagos	Conductual	Continua – Intermitente (transporte)	80 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
Reducción de eficiencia reproductiva	Conductual	Continua – intermitente (construcción, industrial)	68 dB(A) promedio	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

En términos de la evaluación para la fase de construcción y cierre del Proyecto, en términos particulares en su relación con los mamíferos es posible indicar lo siguiente:

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Fuente: Anexo 7.1 Adenda

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector oeste del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector de LAT.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector sur del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

En este sentido, y tal como se puede apreciar en las modelaciones precedentes, para que algún animal doméstico tenga algún efecto conductual producto del ruido, éste deberá estar expuesto al frente de trabajo en una distancia menor a 50 metros desde un frente de trabajo del Parque Eólico y a menos de 44 metros desde un frente de trabajo en la LAT o de los caminos.

A su vez, y producto de las actividades constructivas propias del Proyecto, el Titular coordinará con cada propietario para que, al momento de realizar labores constructivas no se encuentren en las cercanías animales domésticos, por otra parte, aquellos propietarios que cuenten con animales y se encuentren fuera de los predios donde se ejecutarán las labores constructivas, se encontrarán lo suficientemente lejos como para generar algún efecto conductual sobre sus animales.

A su vez, evaluada la fase de operación del Proyecto, los resultados para los mamíferos son los siguientes:

Tabla. Área de afectación Fase de Operación, nivel de presión sonora desde el aerogenerador en dB(A) en velocidades de viento de 10-12 m/s.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado
58	Efecto Conductual en Aves
60	Efecto Conductual y Fisiológico en Aves
68	Efecto Conductual en Mamíferos y Aves
72	Efecto Conductual en Anfibios

80	Efecto Conductual en Mamíferos

Fuente: Anexo 4.3 Adenda Complementaria

Como se puede observar, no se generan afectaciones en los mamíferos y aves de los hábitats, esto debido a que la emisión a 1 metro sobre el suelo no alcanza el umbral más bajo (58 dBA).

En base a lo anteriormente expuesto, es que el Titular puede indicar que los animales domésticos que se encuentran fuera de los predios donde se realizará la construcción del Proyecto no se verán afectados en su conducta ni fisiológicamente por los trabajos a desarrollar ya que éstos se encontrarán a distancias mayores sobre las cuales se genera el efecto.

Por otro lado, de acuerdo al Anexo 4.15.23 de Adenda, que presenta los resultados de ruido sobre fauna, se aprecia que la proyección más alta para efectos conductuales sobre mamíferos ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 50 metros desde el Parque, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones. En base a esto, es que no se espera que el Proyecto afecte a la conducta de los perros.

Observación:

En el Anexo 1.8 Plan de Mantención de Caminos, el titular establece un plan de mitigación para el mantenimiento de los caminos internos que no están asfaltados y en su mayoría corresponden a material de ripio lo que genera material particulado, especialmente polvo por el tránsito de maquinaria. Frente a esto el titular ofrece la aplicación de Supresor de Polvo – Ejes principales de la red de caminos del proyecto mediante un camión aljibe; pero no especifica el producto en particular que utilizará, esto para poder analizar la real efectividad del producto, considerando que es una zona en calidad de sequía, déficit hídrico y con temperaturas que superan los 30°, en verano, lo que agudiza la problemática del polvo en los caminos. En este sentido es que se pide al titular describir el producto a utilizar y aumentar la frecuencia de la aplicación, sobre todo en meses de primavera y verano.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al plan de mantención de caminos, durante la evaluación el Titular presentó una actualización del Plan de Mantención de Caminos (Anexo 5.1 Adenda Complementaria) que se ingresó originalmente en el Anexo 1.8 del EIA y, por lo tanto, se aclara que, el Proyecto contempla la implementación de un plan de mitigación para el mantenimiento de caminos internos, las que incluyen:

Fase de construcción

- Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
- Humectación de una longitud de 3,8 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
- Humectación de terraplenes.
- Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable por riego superficial en una longitud de 29 km de caminos internos.

Fase de operación

- Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
- Humectación de una longitud de 0,53 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
- Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable por riego superficial en una longitud de 32,37 km de caminos internos.

Fase de cierre

- Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
- Humectación de una longitud de 1,64 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
- Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable por riego superficial en una longitud de 31,26 km de caminos internos.

A continuación, se detallan las actividades mencionadas.

- Restricción de la velocidad al interior de los caminos proyectados del Parque Eólico:

El Proyecto contará con lineamientos de conducción vehicular interna, en el cual se encontrarán incorporadas, entre otras, variables de límites de restricción de desplazamiento vehicular de 30 km/h al interior de los caminos proyectados del Parque Eólico, medida que aplicará tanto para vehículos livianos como para vehículos pesados.

- Humectación de caminos internos:

  La forma de disposición final del efluente tratado en las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, para las tres fases del Proyecto corresponderá a la humectación de caminos, esto conforme al Permiso Ambiental Sectorial 138 que se presenta en el Anexo 3.2 de la Adenda. De acuerdo a este documento, se requiere de la humectación de las siguientes longitudes de caminos, según fase del Proyecto para cubrir la oferta máxima de agua tratada y asegurar la continuidad de la operación del sistema de tratamiento y disposición final de aguas servidas:

Tabla. Longitud de humectación según demanda de agua para todas las fases.

Fase	Q_{md} (peak) [m^3/día]	L_{Hmin} [km]
Construcción	67,5	3,28
Operación	11,0	0,53
Cierre	33,8	1,64

Fuente: Tabla 7 PAS 138 de la Adenda

Para la humectación de caminos se considera una frecuencia mínima de dos (2) descargas por día, para humectar una capa de 5cm de espesor con una efectividad de abatimiento de 75% en una calzada de 4m de ancho.

- Aplicación de supresor de polvo biodegradable en caminos internos.

Como medida de estabilización de la red de caminos y accesos del proyecto, se considera la aplicación un supresor de polvo tipo biodegradable mediante riego superficial en las siguientes longitudes de caminos, según fase:

Tabla. Longitud de aplicación de supresor de polvo en caminos internos

Fase	L_{Hmin} [km]
Construcción	29
Operación	32,37
Cierre	31,26

Esta actividad se realizará por medio de camión aljibe. Además, y luego de aplicación del supresor de polvo se contempla el perfilamiento de caminos mediante uso de motoniveladora y rodillo compactador, de tal manera de asegurar la correcta formación de la costra superficial. Se estima la aplicación de una dosis de 3 kg/m^2 de producto, donde cada litro de solución podrá disolver hasta 1,5 kg de supresor de polvo a granel, esto con una frecuencia de 1 vez/6 meses. No obstante, lo anterior, siempre se seguirán las dosificaciones recomendadas por el fabricante del producto.

La periodicidad de ejecución de las medidas se presenta en la siguiente tabla.

Tabla. Periodicidad de ejecución

Tipo de actividad	**Todas las fases Frecuencia**[47]
Aplicación de Supresor de Polvo – Ejes principales de la red de caminos del proyecto	1 vez/6 meses mediante un camión aljibe

Por otro lado, en la siguiente tabla, se presenta la frecuencia de mantención de las medidas del Plan de Mantención de Caminos.

Tabla. Frecuencia de mantención

Tipo de actividad	**Todas las fases**

[47] Estas medidas no serán aplicadas en meses de invierno.

	Frecuencia
Inspección Preventiva	Mensual
Mantención correctiva	Bajo requerimiento

Sin perjuicio de lo anterior, se aplicarán estas medidas con anterioridad a la frecuencia antes mencionada, en caso de que se detecte deterioro del producto en algún camino, durante una inspección preventiva, que requiera de la aplicación de las medidas mencionadas previamente, tales como ahuellamientos o calaminas debido al constante tránsito de vehículos.

- Humectación de terraplenes

Esta actividad se realizará solo duranta la fase de construcción del Proyecto. Se requerirá de agua para la humectación de terraplenes para su compactación, para evitar la emisión de material fino en suspensión. Al igual que para la humectación de caminos el agua requerida para esta actividad corresponderá al agua tratada obtenida desde las plantas de tratamiento de aguas servidas del Proyecto. La aplicación se realizará mediante camión aljibe.

Observación:
Los antecedentes técnicos del proyecto son insuficientes y no permiten evaluar correctamente cuáles serán los impactos socio-ambientales que generará, tanto en su etapa de construcción como de operación, por lo que se solicita al titular ser responsable con la biodiversidad y calidad y formas de vida de las personas en la zona afectada, por ende, realizar un EIA que sea creíble para la comunidad.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a los antecedentes que son parte de la evaluación, es importante aclarar que, uno de los principales instrumentos para prevenir el deterioro ambiental en Chile es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. Según corresponda, el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Para ello corresponde analizar el artículo 11 de la Ley N°19.300 donde se establecen los siguientes Efectos, Características o Circunstancias:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el
suelo, agua y aire;
c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos
humanos;
d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y
f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.
Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:
Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
|Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
			Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas continentales		Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
		Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.

	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Observación:

Por lo expuesto en el Anexo 3.19. LdB de Medio Humano que recoge datos de la encuesta Casen 2017 para medir el analfabetismo, también datos recogidos del censo y mediante entrevistas en la misma área de influencia se determina que en el lugar hay presencia de analfabetismos y una baja escolaridad en la población adulta mayor que habita el área de influencia; también se establece que los ingresos que perciben en general bordean el sueldo mínimo e incluso menos en los meses de invierno y la presencia de vivienda solo con forro por fuera, principalmente, con material de zinc, por lo tanto, se puede aseverar que el proyecto se emplazará en un lugar de alta vulnerabilidad económica ¿Cómo acredita el titular que su proyecto no traerá más precariedad a estas familias? Al respecto cabe preguntarse de qué manera el proyecto mejorará la calidad de vida de la comunidad que viven en el área de influencia y cuál sería el desarrollo que implica para la comunidad convivir con un proyecto de esa envergadura. Por lo tanto, se solicita al titular qué acredite de qué manera el proyecto mejorará la calidad de vida de la comunidad que viven en el área de influencia y cuál sería el desarrollo que implica para

la comunidad convivir con un proyecto de esa envergadura como también se solicita acreditar que este proyecto no será un verdadero dolor de cabeza tanto para la comunidad como para las autoridades.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que, para efectos del componente medio humano, sistemas de vida y costumbre de grupos humanos, en el Anexo 3.19, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda. Para su elaboración se consideraron los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).

El área de influencia de medio humano del proyecto eólico El Rosal se emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. A partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.

Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
Nº23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
Nº24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
	Los Crisoles	705 m	AE-23
Nº25 El Olivo	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: XPE Consult.

Asimismo, es importante destacar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Por ello, se diferencian de los sectores poblados que componen el Área de Influencia Medio Humano (AIMH).

Por otra parte, es importante aclarar que, uno de los principales instrumentos para prevenir el deterioro ambiental en Chile es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. Según corresponda, el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Para ello corresponde analizar el artículo 11 de la Ley N°19.300 donde se establecen los siguientes Efectos, Características o Circunstancias:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;

b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el

suelo, agua y aire;
c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos
humanos;
d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y
f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.
Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:
Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		**Elementos del Medio Ambiente**	**Nombre del Impacto**
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
|Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
			Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular

	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
		Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
		Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
		Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
		Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas continentales	Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 2.2 Adenda Complementaria

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II

del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).
Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas para mitigar el impacto (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria)

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

En este punto es preciso señalar que, dentro de la Jerarquía de medidas y magnitud relativa deseable de estas, el documento Guía para la Compensación de la Biodiversidad en el SEIA (SEA, 2022) recomienda hacer todos los esfuerzos por privilegiar la mitigación y reparación de los impactos, implementando medidas de compensación sólo para aquellos impactos que no sean evitables.

Observación:
La empatía es vital para la vida social, porque es la capacidad que tiene una persona de comprender las emociones y los sentimientos de los demás, basada en el reconocimiento del otro como similar. Además,

consiste en entender a una persona desde su punto de vista en vez del propio, o en experimentar, indirectamente, los sentimientos y percepciones del otro. Es decir, la empatía nos permite ver las cosas desde la perspectiva del otro en vez de la nuestra. Teniendo en consideración que EIA presentado por el titular carece de mucha información relevante que puede llevar a la comunidad a tomar decisiones erróneas, a perjudicar su propia salud, a tener detrimento económico, etc.; esto porque es de público conocimiento que los parques eólicos sí están provocando afectaciones a la comunidad. Se solicita al titular responder, fundadamente, la siguiente pregunta: ¿El titular, en algún momento, ha tenido empatía con la comunidad o sólo ha considerado sus intereses personales y económicos por sobre los intereses de la comunidad, como el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación, tener una buena salud mental y también contar, con un bienestar económico?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, para efectos del componente medio humano, sistemas de vida y costumbre de grupos humanos, en el Anexo 3.19, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda. Para su elaboración se consideraron los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).
El área de influencia de medio humano del proyecto eólico El Rosal se emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. A partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.
Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
Nº23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
Nº24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
	Los Crisoles	705 m	AE-23
Nº25 El Olivo	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: XPE Consult.
Asimismo, es importante destacar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Por ello, se diferencian de los sectores poblados que componen el Área de Influencia Medio Humano (AIMH).
Respecto al derecho de vivir un ambiente libre de contaminación, es posible indicar que el Artículo 19 de La Constitución Política de Chile asegura a todas las personas (énfasis agregado): … "Nº 8.- El derecho a vivir en

un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza."

Como se advierte, la Constitución Política de Chile regula el medio ambiente como un derecho que se establece en favor de las personas. Esto es, para que todos los seres humanos que habitan en nuestro país puedan vivir en un entorno libre de contaminación.

En tal sentido, es posible establecer que la Constitución Política de Chile no define el medio ambiente, ni tampoco hace una referencia a qué se debe comprender por éste. El concepto está definido legalmente en el artículo 2° letra ll) de la Ley N°19.300, de 9 de marzo de 1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente ("LBGMA"). Es a partir de esa definición y regulación legal donde se construyó todo nuestro orden jurídico ambiental (énfasis agregado):

ll) Medio Ambiente: el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.

En este ese sentido, el artículo 2° letra m) de la Ley N° 19.300 establece que: Artículo 2°. - Para todos los efectos legales, se entenderá por (énfasis agregado):

m) Medio Ambiente Libre de Contaminación: aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquéllos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental;

Del literal m) anterior es posible establecer que un medio ambiente libre de contaminación no es aquel en que no existan contaminantes, sino aquel en que su presencia se encuentre bajo los umbrales establecidos en la normativa ambiental vigente.

Por otra parte, es importante aclarar que, uno de los principales instrumentos para prevenir el deterioro ambiental en Chile es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. Según corresponda, el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Para ello corresponde analizar el artículo 11 de la Ley N°19.300 donde se establecen los siguientes Efectos, Características o Circunstancias:

> a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
>
> b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el
> suelo, agua y aire;
>
> c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos
> humanos;
>
> d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
>
> e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y
>
> f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.

Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:

Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		**Elementos del Medio Ambiente**	**Nombre del Impacto**
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión

			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
			Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas continentales		Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
		Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
		Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje		Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes

		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 2.2 Adenda Complementaria

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas para mitigar el impacto (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria)

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de

conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

En este punto es preciso señalar que, dentro de la Jerarquía de medidas y magnitud relativa deseable de estas, el documento Guía para la Compensación de la Biodiversidad en el SEIA (SEA, 2022) recomienda hacer todos los esfuerzos por privilegiar la mitigación y reparación de los impactos, implementando medidas de compensación sólo para aquellos impactos que no sean evitables.

Observación:
Acusticofobia, es un miedo intenso a determinados ruidos tales como gritos, truenos, silbidos, voces altas, ruido por movimientos bruscos de objetos, truenos, etc. Se solicita al titular realizar un estudio para identificar a la población que padece de acusticofobia.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto del medio humano y de acuerdo al literal e) del artículo 18 del RSEIA para los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos los contenidos que corresponde describir detalladamente son los establecidos en el sub literal e.10 del artículo ya indicado, que se denomina medio humano, el cual incluye la información y análisis de las dimensiones geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y bienestar social básico, además de elementos particulares de grupos humanos indígenas. Por esta razón la línea de base no incluye la realización de catastros de vecinos y vecinas susceptibles de afectación o de enfermedades, dado que la caracterización detallada de los sectores se realizó utilizando técnicas cualitativas de investigación como son la entrevista semiestructurada y la observación de campo. Se privilegió lo cualitativo con el fin de rescatar datos desde la percepción, opinión y sentir de los habitantes y de esta manera obtener un panorama verosímil del Área de influencia de Medio Humano (AIMH).
Es importante aclarar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) tiene como objetivo evaluar los impactos ambientales asociados a un proyecto, como lo son las alteraciones al suelo, agua, aire, flora, fauna y la calidad de vida de la población en términos de factores tangibles y medibles. Esto se realiza conforme a la Ley N°19.300 y su Reglamento, los cuales definen que los proyectos deben someterse a un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) dependiendo de los Efectos, Características o Circunstancias (ECC) que estos puedan generar.
La acusticofobia, al ser una condición psicológica específica, no está contemplada dentro de los ECC que obligarían a la realización de un EIA. Estos ECC se centran en aspectos físicos, como emisiones de ruido, vibraciones o contaminantes que puedan afectar la salud y el bienestar de la población de manera medible. Por

lo tanto, la realización de un estudio para identificar a la población que padece acusticofobia no es parte del marco legal del SEIA.
A pesar de esto, el titular del proyecto está comprometido con el bienestar de las comunidades y ha asumido compromisos voluntarios. Estos compromisos, se encuentran recogidos en el Anexo 2.5 de la Adenda Complementaria, e incluyen medidas para facilitar la comunicación y la convivencia respetuosa durante la fase de construcción y operación del proyecto. Dentro de estos se destaca el CAV-07 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Construcción, que promueve capacitaciones y charlas de inducción para asegurar que los trabajadores y contratistas mantengan una relación respetuosa con las comunidades y el entorno y, el CAV-11 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Operación que asegura que se mantenga una comunicación constante con las comunidades sobre los efectos del proyecto, incluyendo aspectos como el monitoreo de ruido y sombra intermitente, proporcionando canales de diálogo directo.
Además, se propone el CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo que permitirá garantizar que cualquier inquietud o malestar que las comunidades puedan experimentar, ya sea relacionado con el ruido, polvo u otros factores, pueda ser canalizado de manera efectiva a través de un sistema de registro y comunicación permanente.

Observación:
¿Cómo el titular podría mitigar el daño psicológico que sufrirán las personas al cambiar su sistema de vida de ruido ambiental (aun cuando no supere los niveles permitidos), efecto sombra intermitente, la limitación de actividades económicas el detrimento patrimonial, etc.? ¿Cómo se pretende mejorar la calidad de vida de las personas, si los efectos que se generaría, su propio proyecto son irreversibles?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del DS 40/12 Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.
Respecto a la eventual de calidad de vida, éste no fue reconocido como un impacto significativo que deba contemplar alguna medida de mitigación, reparación o compensación por parte del titular. Sin embargo, esta materia fue parte del proceso de evaluación ambiental a través de la evaluación de riesgo a la salud de la población y alteración a los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos que habiten en el área de influencia del proyecto. Por lo tanto, si bien no hace una evaluación a nivel psicológico, sí se realizaron estudios asociados a las emisiones del proyecto, identificando los receptores susceptibles a ser afectados y sus resultados se comparan con los de la normativa vigente.
Para poder asegurar que el Proyecto no generará efectos significativos sobre las personas, el Titular ha desarrollado los siguientes estudios en el contexto de la evaluación ambiental:

- Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnético
- Anexo 4.5 Shadow flicker, Adenda Complementaria
- Anexo 4.3 Ruido, Adenda Complementaria
- Anexo 4.16 Estimación de emisiones
- Anexo 4.17 Modelación de emisiones

Tras el proceso de evaluación, se ha verificado el cumplimiento de la normativa y los criterios técnicos para los componentes de Efecto Sombra, Campos Electromagnéticos y Emisiones Atmosféricas. Sin embargo, respecto al componente Ruido, el análisis desarrollado en el presente Informe Consolidado de Evaluación (ICE) arroja las siguientes conclusiones:
Respecto a emisiones acústicas, el Titular propuso la implementación de un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) y restricciones operacionales en diversos aerogeneradores. El objetivo de esta medida es ajustar el funcionamiento de las máquinas según la velocidad del viento para cumplir con los límites máximos permitidos por el D.S. N°38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno.
Al respecto, el Titular indicó que los antecedentes técnicos detallados del fabricante serían entregados con posterioridad.
No obstante lo anterior, el análisis de la modelación para el aerogenerador 21 (AE-21) determinó que, para las velocidades de viento evaluadas, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados. Como se detalla en la Tabla 11.2.8 de este informe (Sobre Cumplimiento

Normativo), la única condición que aseguraría el respeto a los límites legales para este equipo específico sería el modo de operación “Apagado”.
Debido a esta falta de certeza técnica, la Autoridad Sanitaria, mediante el OFICIO CP N°27436/2025 (18 de diciembre de 2025), informó lo siguiente:
"En base a los antecedentes presentados durante el proceso de evaluación ambiental, no se puede descartar que el proyecto genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en el artículo 11 de la Ley N°19.300, letra a), debido a las emisiones de ruido que se generarán durante la fase de operación del proyecto."
En consecuencia, mientras no se acredite una solución técnica que garantice el cumplimiento del D.S. N°38/2011 para la totalidad de las fuentes, persiste un riesgo no mitigado para la salud de la población en el área de influencia.
Por otra, el titular del proyecto está comprometido con el bienestar de las comunidades y ha asumido compromisos voluntarios. Estos compromisos, se encuentran recogidos en el Anexo 2.5 de la Adenda Complementaria, e incluyen medidas para facilitar la comunicación y la convivencia respetuosa durante la fase de construcción y operación del proyecto. Dentro de estos se destaca el CAV-06 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Construcción, que promueve capacitaciones y charlas de inducción para asegurar que los trabajadores y contratistas mantengan una relación respetuosa con las comunidades y el entorno y, el CAV-11 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Operación que asegura que se mantenga una comunicación constante con las comunidades sobre los efectos del proyecto, incluyendo aspectos como el monitoreo de ruido y sombra intermitente, proporcionando canales de diálogo directo.
Además, se propone el CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo que permitirá garantizar que cualquier inquietud o malestar que las comunidades puedan experimentar, ya sea relacionado con el ruido, polvo u otros factores, pueda ser canalizado de manera efectiva a través de un sistema de registro y comunicación permanente.
Observación:
¿Cómo el titular podría realizar compensación que sea equivalente a todos estos impactos negativos significativos hacia la población?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo con la Ley N°19.300, las medidas de Mitigación, Reparación y Compensación solo son exigibles cuando un proyecto genera impactos "Significativos" (aquellos que sobrepasan los umbrales de riesgo para la salud, reasentamiento o alteración de sistemas de vida).
En el caso del Proyecto "Parque Eólico El Rosal", la evaluación técnica de los factores que afectan la calidad de vida ha arrojado lo siguiente:

- En componentes como Calidad del Aire, Campos Electromagnéticos y Efecto Sombra, la evaluación concluye que el Proyecto cumple con los estándares de seguridad, por lo que no corresponde aplicar medidas de compensación, sino asegurar su cumplimiento normativo permanente.

- Respecto a Ruido: Cabe precisar que, a la fecha de este informe, la Autoridad Sanitaria (Oficio CP N°27436/2025) ha señalado que no se puede descartar la existencia de un impacto significativo por ruido en la fase de operación, particularmente respecto al aerogenerador AE-21. Mientras este impacto no sea mitigado técnicamente para cumplir con el D.S. N°38/2011.

Independientemente de lo anterior, el Titular ha propuesto Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) destinados a mejorar la convivencia con el entorno, los cuales no son compensaciones legales pero sí obligaciones fiscalizables si el proyecto se aprueba:

- CAV-11 y CAV-12: Establecen protocolos de comunicación constante y un Sistema de Registro de Reclamos que permitirá a los vecinos canalizar cualquier malestar relacionado con ruido o polvo, obligando al titular a dar una respuesta y solución técnica en plazos definidos.

Para el resto de las preocupaciones ciudadanas, el resguardo se ejerce a través del cumplimiento estricto de las normas ambientales y el seguimiento de los compromisos de convivencia asumidos por el Titular.

Observación:

¿Qué debe pasar para que los titulares de este tipo de proyectos y también las autoridades detengan la construcción de los mal llamados parques eólicos en una comuna, específicamente, Los Ángeles, que está siendo invadida con este tipo de proyectos? ¿Cuándo se detendrá la saturación de la zona con parques eólicos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En virtud de lo expuesto, la implementación de proyectos eólicos en la comuna y región como es el caso del Parque Eólico El Rosal, al tratarse de un proyecto que utiliza una fuente de Energía Renovable No Convencional (ERNC), tiene como propósito contribuir al suministro creciente de demanda de energía eléctrica en Chile de una forma sostenible con el medio ambiente, contribuyendo con las metas de la Política Energética de Chile.
Ahora bien, respecto a la cantidad de proyectos eólicos en la zona, si bien la Región del Biobío cuenta hasta el momento con proyectos eólicos aprobados, todos estos se encuentran a más de 14 km del lugar donde se proyecta el Parque Eólico El Rosal.

Observación:
¿Por qué se insiste en seguir construyendo más proyectos de este mismo tipo en una zona ya considera saturada por la propia población? Existen evidencias suficientes para acreditar la gran cantidad de proyectos existente en la misma zona en donde el titular pretende emplazar su proyecto y que él mismo los ha identificado, pero ¿Por qué no les dio la importancia que se requiere y evaluar el efecto sinérgico y/o acumulativo? También existen evidencias que siguen instalando torres de monitoreo de viento en distintos lugares cercanos, lo que significa que llegarán más proyectos de esta índole a la zona.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a la cantidad de proyectos eólicos en la zona, si bien la Región del Bio-Bío cuenta hasta el momento con proyectos eólicos aprobados, todos estos se encuentran a más de 14 km del lugar donde se proyecta el Parque Eólico El Rosal.
Respecto a las diversas afectaciones, es importante mencionar que, si bien el Proyecto es susceptible de generar ruido, emisiones a la atmósfera, el proyecto ha presento los estudios asociados a estas componentes ambientales con la finalidad de evaluar la significancia de sus impactos:
Ruido: En las tres fases del Proyecto realizo un análisis acorde al del D.S. N° 38/2011 del MMA “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES”, ver Anexo 4.15 de la Adenda Estudio de Ruido y Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.
Sin embargo, cabe precisar que, a la fecha de este informe, la Autoridad Sanitaria (Oficio CP N°27436/2025) ha señalado que no se puede descartar la existencia de un impacto significativo por ruido en la fase de operación, particularmente respecto al aerogenerador AE-21. Mientras este impacto no sea mitigado técnicamente para cumplir con el D.S. N°38/2011.
Efecto Sombra: El Titular incorporará la adopción de sistemas de desconexión o detención automática, el cual estará asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real, esto de acuerdo a lo establecido en la Norma técnica Alemana. Ver Anexo 4.14 de la Adenda Estudio de Shadow Flicker.
Campos Electromagnéticos: El Proyecto cumplirá con los límites establecidos en el Pliego técnico normativo RPTD N°07, Norma ICNIRP23 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.924. Ver Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnéticos.
Emisiones atmosféricas; De acuerdo a los resultados de la modelación de emisiones (ver Anexo 4.17 de la Adenda, los aportes de concentración de emisiones se presentan bajo valores de significancia para MP10 y M2,5 establecidos en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5 la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente (SEA, 2023).
Dicho lo anterior, se establece que todo el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se llevó a cabo de acuerdo al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012). Todos los contenidos e información mínima necesarios para describir y caracterizar el territorio donde se pretende desarrollar el proyecto fueron considerados, cumpliendo así con lo requerido por la normativa ambiental vigente.
Sin embargo, respecto al cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES”.

Observación:
¿Los aerogeneradores puede afectar la salud psicológica (salud mental) de algunas personas susceptibles a estos efectos causado por la contaminación visual, acústica, efecto sombra, etc. e incluso por la limitación a realizar sus actividades económicas, aún cuando estas sean consideradas por titular de precarias; pero que para ellos es su sustento diario? ¿Por qué el titular no identificó alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de la zona? ¿Por qué el titular no incluyó en el AI, sectores como El Salto de Laja?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, para efectos del componente medio humano, sistemas de vida y costumbre de grupos humanos, en el Anexo 3.19, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda. Para su elaboración se consideraron los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).
El área de influencia de medio humano del proyecto eólico El Rosal se emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. A partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.
Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
Nº23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
Nº24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
	Los Crisoles	705 m	AE-23
Nº25 El Olivo	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.
Asimismo, es importante destacar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Por ello, se diferencian de los sectores poblados que componen el Área de Influencia Medio Humano (AIMH).
Respecto al derecho de vivir un ambiente libre de contaminación, es posible indicar que el Artículo 19 de La Constitución Política de Chile asegura a todas las personas (énfasis agregado): "Nº 8.- El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza."

Como se advierte, la Constitución Política de Chile regula el medio ambiente como un derecho que se establece en favor de las personas. Esto es, para que todos los seres humanos que habitan en nuestro país puedan vivir en un entorno libre de contaminación.

En tal sentido, es posible establecer que la Constitución Política de Chile no define el medio ambiente, ni tampoco hace una referencia a qué se debe comprender por éste. El concepto está definido legalmente en el artículo 2° letra ll) de la Ley N°19.300, de 9 de marzo de 1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente ("LBGMA"). Es a partir de esa definición y regulación legal donde se construyó todo nuestro orden jurídico ambiental (énfasis agregado):

ll) Medio Ambiente: el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.

En este ese sentido, el artículo 2° letra m) de la Ley N° 19.300 establece que: Artículo 2°.- Para todos los efectos legales, se entenderá por (énfasis agregado):

m) Medio Ambiente Libre de Contaminación: aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquéllos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental;

Del literal m) anterior es posible establecer que un medio ambiente libre de contaminación no es aquel en que no existan contaminantes, sino aquel en que su presencia se encuentre bajo los umbrales establecidos en la normativa ambiental vigente.

Por otra parte, es importante aclarar que, uno de los principales instrumentos para prevenir el deterioro ambiental en Chile es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. Según corresponda, el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Para ello corresponde analizar el artículo 11 de la Ley N°19.300 donde se establecen los siguientes Efectos, Características o Circunstancias:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;

b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el
suelo, agua y aire;

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos
humanos;

d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;

e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Por lo tanto, respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.

Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:

Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		**Elementos del Medio Ambiente**	**Nombre del Impacto**
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5

		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
|Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
			Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas continentales		Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
		Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
		Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje		Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
			Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
			Intrusión visual por aerogeneradores

		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 2.2 Adenda Complementaria

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Respecto atractivo natural Saltos del Laja, se establece que el Proyecto El Rosal no posee interacción con el atractivo natural Salto del Laja, pues se localiza a 4,8 km al norte de la S/E El Rosal, que es donde se conecta la obra localizada más hacia el norte del Proyecto. Este atractivo, se visualiza hacia el norte, pues en ese sector el río laja fluye de norte a sur. Así, todos los observadores de la cascada principal y de la secundaria quedan de espaldas al Proyecto El Rosal.

Conjuntamente, para aquellos observadores localizados en el atractivo natural Salto del Laja, y que observen hacia el sur, se documentó y estableció la no visibilidad de cualquier obra del Proyecto, incluidos los aerogeneradores, debido a la presencia de barreras topográficas y vegetacionales, que poseen además alta efectividad debido a la distancia kilométrica respecto entre el atractivo, sus inmediaciones, y el Proyecto.

Observación:

El proyecto generará contaminación acústica. El nivel de ruido podría estar dentro de los rangos permisibles por nuestra legislación; pero las personas afectadas por el ruido de forma prolongada podrían desarrollar síntomas como cansancio, insomnio, trastornos psicológicos, etc. Ejemplo: el sonido continuo de una simple gota de agua, en el silencio de la noche, puede llegar a impactar el sueño de una persona ¿Este proyecto podrá inducir a un reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas y calidad de vida, como también en sus costumbres de grupos humanos? ¿Por qué las personas tienen que cambiar su forma de vida impuesta por un titular que no ha transparente con la comunidad?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a las emisiones de ruido, es posible indicar que el Titular del proyecto, presenta un estudio acústico actualizado en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, en dicho estudio se realiza una medición basal de ruido y vibraciones en los receptores identificados dentro del área de influencia del proyecto, se realiza una proyección de los niveles de inmisión y se proponen medidas de control. Todo ello, bajo los procedimientos de medición se realizan de acuerdo con la guía para la aplicación del D.S. 38/11 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para proyectos de parques eólicos en el SEIA y el D.S.38/11 del MMA, cuyo objetivo es proteger la salud de la comunidad mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión de ruido generados por las fuentes emisoras de ruido que esta norma regula.
El estudio de ruido se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). En base a esta clasificación, se aplicaron los límites máximos permisibles de ruido, es decir, el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, eligiendo siempre el criterio más restrictivo.
Asimismo, el estudio evalúa los niveles de ruido y vibraciones que generará el proyecto en las fases de construcción, operación y cierre. Durante la fase de operación respecto a la que consulta el observante, se consideraron las fuentes de ruido diurnas y nocturnas, siendo la principal fuente de emisión el funcionamiento conjunto de los aerogeneradores y las demás instalaciones del parque eólico, incluida la línea de transmisión eléctrica.
Para proyectar el ruido durante la operación del parque, se utilizó la metodología del método Nórdico NORD 2000, que permite una evaluación precisa en diversas condiciones climáticas. Este modelo es particularmente adecuado cuando la velocidad del viento supera los 5 [m/s], ofreciendo una evaluación más exacta en situaciones donde otras metodologías pueden ser menos confiables.
El modelo considera la velocidad del sonido efectiva, combinando la velocidad del sonido en el aire con la velocidad del viento en la dirección del sonido. Esto permite simular cómo se dispersa el sonido en diferentes condiciones atmosféricas, teniendo en cuenta factores como las turbulencias y las características del terreno.
Adicionalmente, para estimar el nivel de ruido que podrían escuchar las personas cercanas al parque durante la operación de los aerogeneradores, se ajustó la potencia acústica que entrega el fabricante, con un nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento.
Con base en estos análisis y para asegurar el cumplimiento normativo en los periodos diurno y nocturno, el titular del proyecto propuso algunas restricciones en la operación de los aerogeneradores más cercanos a los receptores afectados con tal de reducir el nivel de ruido máximo que pueden emitir.
Sin embargo, cabe precisar que, a la fecha de este informe, la Autoridad Sanitaria (Oficio CP N°27436/2025) ha señalado que no se puede descartar la existencia de un impacto significativo por ruido en la fase de operación, particularmente respecto al aerogenerador AE-21. Mientras este impacto no sea mitigado técnicamente para cumplir con el D.S. N°38/2011.
Adicionalmente, el titular del proyecto durante el proceso de evaluación presento una actualización de los Compromisos Ambientales Voluntarios, a través de los cuales presenta medidas de seguimiento de variables ambientales, como emisiones de ruido y generar canales de comunicación con las localidades del área de influencia de Medio Humano. A continuación, se detallan los compromisos adquiridos.

- Compromiso ambiental voluntario, CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa
- Compromiso ambiental voluntario: CAV-16 Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos
- Compromiso ambiental voluntario: CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo.

Tabla. CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa

Compromiso ambiental voluntario: CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH en monitoreo de los niveles freáticos en etapa de construcción y respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto durante la etapa de operación. Descripción: Mediante reuniones periódicas con las comunidades y organizaciones comunitarias pertenecientes al AIMH se presentarán los resultados obtenidos de los monitoreos mediante materiales visuales claros y

	comprensibles que muestren los datos recopilados durante los monitoreos de niveles freáticos, de ruido y efecto sombra intermitente en la etapa correspondiente. Se explicarán los resultados de manera objetiva y transparente, resaltando cualquier tendencia significativa, cambio o hallazgo relevante. Se facilitarán las sesiones con instancias de preguntas y respuestas donde los residentes puedan expresar inquietudes y compartir sus experiencias. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en la voluntad del Titular de mantener la comunicación constante con las comunidades aledañas al Proyecto e informar del cumplimiento ambiental para las componentes de agua subterránea, ruido y efecto sombra.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto. Región del Biobío. Forma: Mediante los canales de comunicación establecidos entre comunidades y Titular se presentarán los resultados del Monitoreo del nivel freático, Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto, así como la metodología utilizada para tales efectos, según corresponda a cada caso. Oportunidad: Durante la fase de construcción (nivel freático) y durante la fase de operación (sombre intermitente y ruido) los resultados se informarán de manera semestral.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de asistencia a reuniones de información con comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Reporte anual a la Superintendencia de Medio Ambiente con la información entregada a las comunidades pertenecientes al AIMH respecto de los resultados obtenidos de los monitoreos de nivel freático en construcción y de ruido y efecto sombra intermitente en operación.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Tabla. CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo.

Compromiso ambiental voluntario: CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo.	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros. Descripción: Se mantendrá un sistema permanente de registro de reclamos, denuncias y/o sugerencias, mediante un sistema web, así como un plan de trabajo con la comunidad aledaña correspondiente a instancias permanentes de retroalimentación. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en establecer un canal de comunicación con la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se instalará un buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias a un costado de la caseta de guardia del parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación. Forma: Se implementará un buzón de carácter permanente en el acceso al parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación, este permitirá depositar reclamos,

	sugerencias y/o denuncias, serán retirados e incorporados por el titular cada 15 días, en caso de existir. Figura: buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias, referencial  Se incorporará un plan de trabajo con la comunidad aledaña, mediante la comunicación permanente con los dirigentes vecinales, a través de reuniones, presenciales o virtuales, anuales, en las que se retroalimentan las sugerencias, reclamos y/o denuncias recibidas, y se tomen medidas correspondientes en conjunto. Oportunidad: Todos los días del año en el caso del buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias; y una vez al año en el caso de las instancias de reunión como plan de trabajo con la comunidad.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de la respuesta entregada.
Forma de control y seguimiento	- Informes del plan de trabajo establecido tras las reuniones con los dirigentes de la comunidad. - Registro de sugerencias, reclamos y/o denuncias.

Observación:
Los parques eólicos se instalan, normalmente, en áreas rurales despobladas, aisladas de los núcleos de población, para evitar que el ruido moleste a los habitantes como también evitar impacto al miedo ambiente. ¿Por qué, su proyecto del titular estará emplazado en zonas, si bien son rurales, son altamente pobladas? ¿Qué explicación entrega el titular al respecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación con el emplazamiento de un parque eólico en una zona rural con presencia de asentamientos humanos y la justificación técnica de su ubicación, se informa que la localización del Proyecto se fundamenta en la factibilidad técnica y el potencial eólico del sector, tras realizar campañas de medición que confirmaron la aptitud del área para la generación de energía renovable. Se trata de extensos fundos privados con actividades silvoagropecuarias de gran escala que son compatibles con la infraestructura eólica, sumado a la cercanía estratégica a puntos de conexión eléctrica.
Dado que el Proyecto se sitúa en un área con receptores habitacionales, la evaluación de ruido ha sido el componente crítico del proceso. Para asegurar la tranquilidad de los habitantes, se aplicó la normativa más exigente, homologando los receptores a Zona Rural según el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio

Ambiente. Esto implica límites restrictivos basados en el ruido de fondo más 10 dB. Para predecir el impacto con exactitud, se utilizó la metodología NORD 2000, que considera variables climáticas y la dirección del viento para simular cómo se propaga el sonido hacia las viviendas.

Observación:
En este tipo de proyectos eólicos se considera que los impactos ambientales dependerán del número de aerogeneradores que componen el proyecto y la localización del proyecto, por lo que pueden ser mitigados al elegir correctamente el sitio de instalación del parque, lo que implica considerar los factores biológicos, ambientales y geográficos del lugar. ¿Por qué el titular eligió este sector para emplazar su proyecto? ¿Cómo el titular explica a la comunidad, que sí ha considerado que se trata de una zona altamente intervenida por otros proyectos, existe un relleno sanitario y es altamente poblada? A su vez, ¿Cómo el titular se hará cargo de todas las afectaciones que su proyecto provocará durante toda la vida útil del mismo? ¿De qué forma el titular le da tranquilidad a la población que este proyecto no afectará la calidad de vida?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a la ubicación del parque eólico El Rosal, es relevante mencionar que el Proyecto se emplaza en extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos fueron prospectados previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, el titular del proyecto realizo una aproximación con los propietarios de los terrenos, con quienes señala haber generado un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población, actividad que es compatible con el desarrollo de un Proyecto de este tipo.
Por otra parte, para efectos del componente medio humano, sistemas de vida y costumbre de grupos humanos, en el Anexo 3.19, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda. Para su elaboración se consideraron los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).
A partir de esta información se determina el área de influencia de medio humano del proyecto eólico El Rosal, la cual se emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. A partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.
Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
Nº23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
Nº24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
	Los Crisoles	705 m	AE-23
Nº25 El Olivo	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.
Por otro lado, la localización del Proyecto se justifica principalmente en la factibilidad técnica y económica, debido a que la zona de emplazamiento resulta propicia para el aprovechamiento de la potencial energía cinética del viento, mediante la generación de energía eólica. Al respecto, el titular del proyecto ha realizado campañas

de medición de dirección y velocidad del viento en el área y los resultados muestran que se trata de un sector técnicamente propicio para la instalación de un parque eólico.
Respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún Efecto Característica o Circunstancia (ECC) del artículo 11 de la ley 19.300, Ley Bases Generales del Medio Ambiente. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria. A partir de este análisis se determinó los impactos asociados al proyecto y la significancia de estos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).
De acuerdo a este análisis, el que se sustenta con una serie de estudios de las diversas componentes ambientales y de la metodología aplicada para la identificación de impactos, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto medidas para mitigar el impacto y hacerse cargo de este (Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional).
Adicionalmente, respecto al relacionamiento del proyecto con las comunidades, es posible señalar que durante el Titular del proyecto presentó una serie de compromisos Ambientales voluntarios, dentro de los cuales se encuentra el compromiso denominados "CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa", cuyo objetivo es mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH en monitoreo de los niveles freáticos en etapa de construcción y respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto durante la etapa de operación. Adicionalmente se presenta el compromiso denominado "CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo" cuya finalidad es Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros, durante la Construcción, operación y cierre del proyecto, así como también el Compromiso denominado "CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH)" el cual consiste en abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del Área de Influencia de Medio Humano (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Con el objetivo de promover la participación y la incidencia de los actores locales del área a de influencia de medio humano durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo.
Cabe indicar el titular del proyecto debe acreditar el cumplimiento de estos compromisos por medio de Informes anuales y Registro de asistencia a reuniones de información con comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto. Por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe deberá contener el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa.
Posteriormente deberá entregar un reporte anual con el informe anual consolidado de todas las mesas y reuniones conformadas en el AIMH, lo cual debe ser reportado a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Observación:
Dentro del área de influencia, existen algunas edificaciones que no se encontrarían representadas por algún punto receptor de ruido, para todos los receptores de ruido que se presentan tanto para el área de parque eólico como línea de transmisión. Al respecto, se solicita al titular ampliar la información indicando el tipo de estructura al que corresponde (vivienda, colegio, iglesia, comunidad indígena, etc.), la distancia entre el receptor y el proyecto indicando la obra más cercana, y la distancia entre el receptor y la ruta más cercana, entregando las coordenadas de cada uno.
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario aclarar en primera instancia que a raíz de las observaciones realizadas por la autoridad en el ICSARA y por los ajustes de layout presentados en el acápite introductorio de esta Adenda (principalmente eliminación de dos aerogeneradores) se ha desarrollado un nuevo estudio de ruido el que se adjunta en el Anexo 4.15 de la Adenda.

En términos generales este nuevo estudio consideró lo siguiente:

- Redefinición de receptores, se considera un total de 53.
- Mediciones de ruido de fondo continuo en siete (7) estaciones de monitoreo por un periodo de 14 días continuos.
- Mediciones actualizadas de ruido de fondo discreto en los receptores señalados anteriormente.
- Actualización de las proyecciones de ruido en todas las fases del Proyecto.

Para seleccionar los receptores (53) el criterio utilizado corresponde al indicado en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019) que señala lo siguiente respecto de los elementos del medio ambiente receptores de impacto:

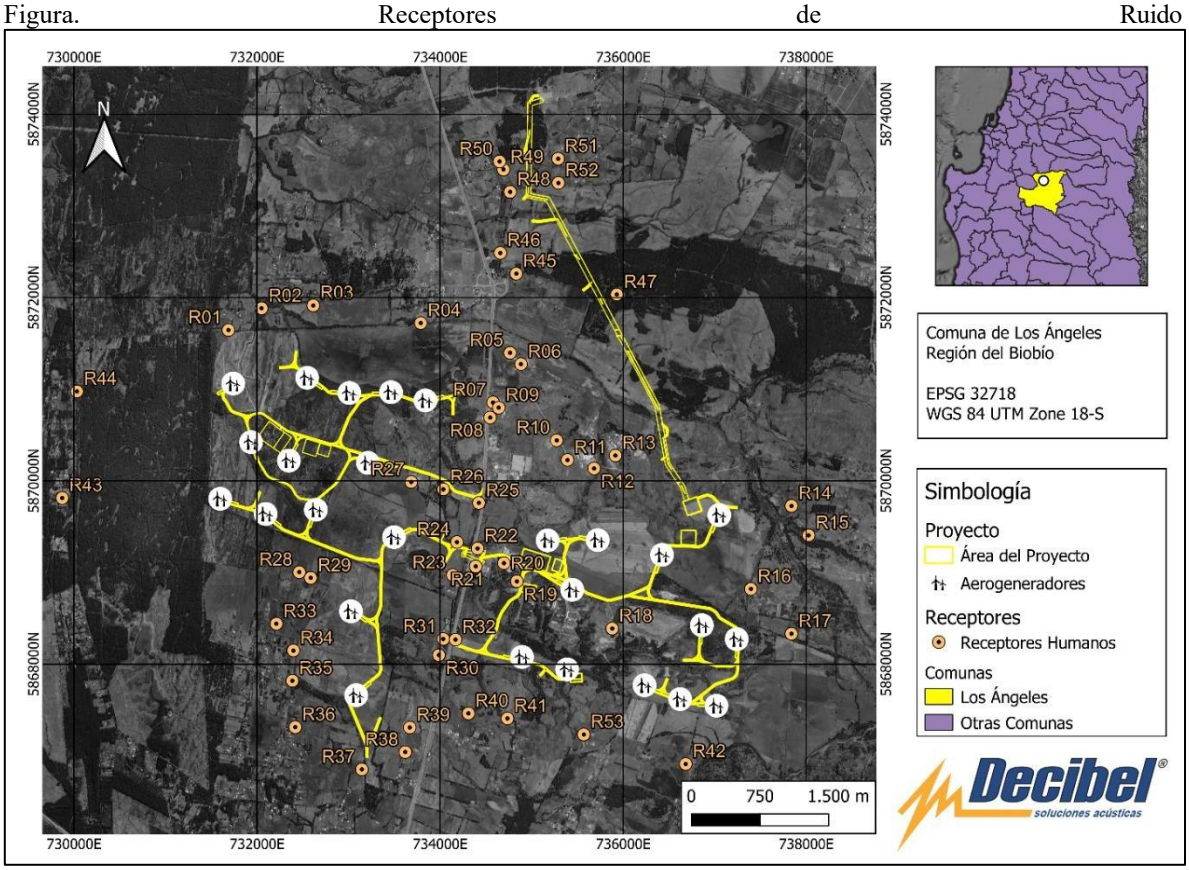
"Además de la presencia de personas, también es necesario considerar determinados atributos del AI como viviendas; instalaciones asociadas al asentamiento de los grupos humanos en el territorio; sitios donde los grupos humanos realizan sus actividades, incluyendo actividades que desarrollan los visitantes o turistas en la zona y edificaciones consideradas patrimonio cultural. También debe considerarse el equipamiento como hospitales, establecimientos educacionales y de recreación..."

"...En este contexto debe considerarse la definición de estos puntos representativos en la condición más desfavorable para los receptores, tanto en su dimensión espacial como temporal, cumpliendo con los siguientes criterios (énfasis agregado):

- *Representar la ubicación más expuesta de un receptor o un conjunto de ellos a las emisiones de ruido y vibración.*
- *El conjunto de puntos de medición debe, necesariamente, incluir un número suficiente de puntos para representar la totalidad de receptores potencialmente afectados, bajo las circunstancias más desfavorables, lo que se debe justificar".*

Por lo tanto, los receptores escogidos representan aquellos que se encuentran más cercanos al área del Proyecto, entonces, si se presenta cumplimiento normativo en estos, se presentará para aquellos receptores que se encuentren más alejados. Considerando lo expuesto, en la siguiente Figura se presenta la ubicación de los 53 receptores.

Figura. Receptores de Ruido



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

Por su parte, la descripción de los puntos de interés existentes dentro del AI se encuentran detallados en el Anexo 4.8 de la Adenda dentro de su sector específico, entre los que se consideran receptores como son iglesias, escuelas, puestos de salud e infraestructura de relevancia comunitaria. De igual forma, acorde a lo indicado en la observación y con la finalidad de facilitar el proceso de revisión se presenta a continuación una tabla general en donde se incorporan los puntos de interés emplazados al interior del área de influencia, y otros que se encuentran fuera del área de influencia.

Tabla. Receptores y puntos de interés identificados en la Línea de Base Complementaria del Medio Humano

ID	Sitio de Relevancia Comunitaria	X	Y	LAT	Aerogenerador	Camino Asociado	Sector
1	Escuela y Sede Social	734579,194	5872278,38	890m	1600m AE6	Ruta 5 - Camino local	El Rosal
2	Iglesia El Rosal	734598,319	5872182,32	930m	1500m AE6	Ruta 5 - Camino local	El Rosal
3	Animita	735016,691	5876003,24	1838m	5232m AE6	Q-115	El Rosal
4	Iglesia Evangélica Villa Alegre	734038,429	5872113,3	1642m	1237m AE6	Ruta 5 - Camino Local	Villa Alegre
5	Iglesia Villa Alegre	734022,594	5872101,02	1669m	1229m AE6	Ruta 5 - Camino Local	Villa Alegre

6	Animita	733303,362	5872072,84	2402m	1113m AE5	Ruta 5 - Camino Local	Villa Alegre
7	Sede Villa Alegre	732697,653	5872001,91	3045m	902m AE3	Ruta 5 - Camino Local	Villa Alegre
8	Antigua Cancha Villa Alegre	732707,118	5871970,09	3043m	843m AE3	Ruta 5 - Camino Local	Villa Alegre
9	APR Villa Alegre	732733,495	5871984,46	2988m	883m AE3	Ruta 5 - Camino Local	Villa Alegre
10	Capilla Los Troncos	728130,345	5871262,12	8017m	3607m AE7	Ruta 5 - Camino Local	Villa Alegre
11	Cancha Hípica. Carreras a la chilena	732390,291	5867742,05	N/A	718m AE28	Ruta 5 - Camino Local	Peñaflor
12	Iglesia Católica cerca de Peñaflor	728707,008	5867732,02	N/A	4400m AE28	Ruta 5 - Camino Local	Peñaflor
13	Iglesia Evangélica Peñaflor	731047,691	5866367,82	N/A	2451m AE28	Ruta 5 - Camino Local	Peñaflor
14	Animita	731721,222	5866533,97	N/A	1815m AE28	Ruta 5 - Camino Local	Peñaflor
15	Pozo APR Peñaflor	728724,15	5867725,13	N/A	4379m AE28	Ruta 5 - Camino Local	Peñaflor
16	Sede Social Los Guanacos	733615,716	5867093,93	N/A	803m AE28	Ruta 5 - Camino local	Los Guanacos
17	Iglesia Los Guanacos	733540,604	5866805,72	N/A	998m AE28	Ruta 5 - Camino Local	Los Guanacos
18	Iglesia Evangélica La Mona	731166,257	5865507,2	N/A	2929m AE28	Ruta 5 - Camino local	La Mona
19	Iglesia La Mona	732600,607	5864693,73	N/A	3050m AE28	Ruta 5 - Camino local	La Mona
20	Iglesia católica El Olivo	735814,324	5864450,82	N/A	3266m AE24	Ruta 5 - Camino local	El Olivo
21	Villa La Ponderosa	734024,398	5863836,02	N/A	4318m AE24	Ruta 5 - Camino local	El Olivo

22	Antigua Escuela Rural	734708,87	5864482,24	N/A	3513m AE24	Ruta 5 - Camino local	El Olivo
23	APR El Olivo	734669,141	5864412,62	N/A	3599m AE24	Ruta 5 - Camino local	El Olivo

Fuente: Actualización Línea de Base Medio Humano, anexo 4.8 Adenda.

Observación:
¿Cómo la población podría confiar en el titular, que se hará cargo de todos y cada uno de los impactos negativos con medidas de reparación, mitigación y/o compensación, si ha sido capaz de omitir información muy relevante en su propio estudio, deliberadamente? ¿Cómo podría la población tener las certeza que cualquier medida de reparación, mitigación y/o compensación que determine realizar el titular sea efectiva y no quedará sólo en el papel?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) contempla un procedimiento reglado de aclaraciones, rectificaciones y ampliaciones (Etapa de Adendas), cuyo objetivo es asegurar que el proyecto final que se someta a votación cuente con toda la información técnica necesaria para descartar o gestionar sus impactos. En este contexto, la autoridad ambiental y los Organismos del Estado con Competencia Ambiental (OAECA) actúan como revisores críticos, exigiendo al Titular subsanar cualquier omisión o deficiencia detectada durante la evaluación.
Para garantizar que las medidas propuestas sean efectivas y no queden solo en el papel, el marco legal chileno establece lo siguiente:

- En caso de que el Proyecto sea calificado favorablemente, la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) constituye un título administrativo vinculante. Todas las medidas de mitigación, reparación y compensación, así como los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), se transforman en obligaciones legales ineludibles para el Titular.
- Conforme a su Ley Orgánica, corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) de forma exclusiva ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las RCA. La SMA cuenta con atribuciones para realizar inspecciones, mediciones y análisis técnicos, además de la facultad de aplicar sanciones proporcionales ante incumplimientos, que pueden llegar a la revocación de la resolución.
- El Titular tiene la obligación de reportar el cumplimiento de sus compromisos a través del Sistema de Seguimiento Ambiental. Estos datos son públicos y permiten que tanto la autoridad como la ciudadanía verifiquen la eficacia de las medidas en las fases de construcción, operación y cierre.

Observación:
Los parques eólicos provocan ruido permanente. En las zonas rurales las personas tienen vacas para producción de leche. Las vacas se estresan con el ruido permanente, el estrés reduce el consumo de alimento y por ende cantidad y calidad de leche producida por las vacas ¿Cómo el titular acredita que el ruido que provocará, el Parque Eólico El Rosal en forma permanente, no afectará la producción de leche y por ende afectará la economía de las familias?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Como parte de los estudios que se han presentado en la evaluación, se encuentra dentro del Anexo 4.15.2 de la Adenda un estudio específico de la relación que existe entre las emisiones sonoras del Proyecto y la Fauna. Este estudio, a su vez, se desarrolla bajo los lineamientos del Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre la Fauna Nativa (2022).

A continuación, se presentan los umbrales de referencia evaluados para aves y reptiles, indicados en el nuevo documento “Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa” (SEIA,

2022), hay que señalar que se evalúan estos umbrales debido al tipo de fuente de ruido presente en el Proyecto (Continua para ruido ambiente e intermitente para transporte y construcción).

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para avifauna.

Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Cambio de frecuencia en vocalizaciones	Conductual	Continua (ruido ambiente)	60 dB(A) promedio	Dooling et al., 2007
Disminución del éxito reproductivo	Conductual	Continua (ruido ambiente)	58 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
		Intermitente (ruido de construcción, transporte)	68 dB(A) promedio	
Efectos sobre la fisiología y desarrollo	Fisiológico	Continua-intermitente (transporte)	60 dB(A) máx	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para reptiles

Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral	Referencia
Dificultad para localización	Conductual	Continua - Intermitente (transporte)	75 dB(C) promedio	Shannon et al., 2016

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia para mamíferos

Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Interrupción en la búsqueda del alimento en murciélagos	Conductual	Continua – Intermitente (transporte)	80 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
Reducción de eficiencia reproductiva	Conductual	Continua – intermitente (construcción, industrial)	68 dB(A) promedio	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

En términos de la evaluación para la fase de construcción y cierre del Proyecto, en términos particulares en su relación con los mamíferos es posible indicar lo siguiente:

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros

80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Fuente: Anexo 7.1 Adenda

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector oeste del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector de LAT.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector sur del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

En este sentido, y tal como se puede apreciar en las modelaciones precedentes, para que algún animal doméstico tenga algún efecto conductual producto del ruido, éste deberá estar expuesto al frente de trabajo en una distancia menor a 50 metros desde un frente de trabajo del Parque Eólico y a menos de 44 metros desde un frente de trabajo en la LAT o de los caminos.

A su vez, y producto de las actividades constructivas propias del Proyecto, el Titular coordinará con cada propietario para que, al momento de realizar labores constructivas no se encuentren en las cercanías animales domésticos, por otra parte, aquellos propietarios que cuenten con animales y se encuentren fuera de los predios donde se ejecutarán las labores constructivas, se encontrarán lo suficientemente lejos como para generar algún efecto conductual sobre sus animales.

Tabla. Área de afectación Fase de Operación, nivel de presión sonora desde el aerogenerador en dB(A) en velocidades de viento de 10-12 m/s.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado

58	Efecto Conductual en Aves
60	Efecto Conductual y Fisiológico en Aves
68	Efecto Conductual en Mamíferos y Aves
72	Efecto Conductual en Anfibios
80	Efecto Conductual en Mamíferos

Fuente: Anexo 4.3 Adenda Complementaria

A partir del estudio, se determina que no se generan afectaciones en los mamíferos y aves de los hábitats, esto debido a que la emisión a 1 metro sobre el suelo no alcanza el umbral más bajo (58 dBA).

En base a lo anteriormente expuesto, es que el Titular puede indicar que los animales domésticos que se encuentran fuera de los predios donde se realizará la construcción del Proyecto no se verán afectados en su conducta ni fisiológicamente por los trabajos a desarrollar ya que éstos se encontrarán a distancias mayores sobre las cuales se genera el efecto.

Observación:
Los parques eólicos provocan sombra intermitente. En las zonas rurales las personas tienen gallinas. El efecto sombra podría provocar en las gallinas que se duerman en un horario distinto a la nocturna, lo que podría provocar en ellas un cambio importante en la frecuencia de poner huevos ¿Cómo el titular se hace cargo de esta afectación que provocará en las gallinas y por ende en la economía de las familias campesinas, que muchos de ellos viven de la actividad avícola?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El efecto sombra intermitente o parpadeante (shadow flicker, en inglés), corresponde al sombreado repetitivo de la luz solar directa provocado por el movimiento periódico rotacional de las aspas del rotor de un aerogenerador, en que las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre un receptor, dependerán de la configuración del parque eólico, las condiciones atmosféricas, la dirección del viento, la posición del sol y las horas de operación del parque eólico. El efecto sombra intermitente puede causar molestias dependiendo de cuánto tiempo y con qué frecuencia ocurre la proyección de sombras intermitentes y el contraste de las mismas.

Actualmente en Chile no existe norma, guía o legislación respecto al efecto sombra intermitente, de manera que este deberá analizarse bajo los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, en particular, el literal a) sobre riesgo para la salud de la población, en conformidad con las normas de referencia que señala el artículo 11 del D.S. Nº 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, Reglamento SEIA). Al respecto, y según lo señalado en la Guía para la descripción de centrales eólicas en el SEIA (2020) y el Criterio de Evaluación en el SEIA: Efecto Sombra Intermitente en Parques Eólicos (2021), se recomienda considerar como normativa de referencia la Guía de la República Federal de Alemania denominada “Indicaciones relativas a la evaluación de las emisiones ópticas de las instalaciones de energía eólica (indicaciones relativas a la proyección de sombra de las instalaciones de energía eólica)”, o la que la reemplace.

En este sentido, en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria se presenta la Actualización del Shadow Flicker asociada a “Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal” (en adelante también SDT) con lo que se asegura que el Proyecto no generará efectos adversos, ya que no superará los límites establecidos en la guía técnica alemana.

Desde esta perspectiva, el efecto sombra que se produzca por el movimiento de los aerogeneradores no debería provocar problemas en los hábitos de conducta de las gallinas.

Observación:
Los parques eólicos provocan ruido permanente. En las zonas rurales las personas tienen gallinas. El ruido estresa a las gallinas y una gallina estresada no solo deteriora su estado de salud sino que también reduce la producción de huevos ¿Cómo acredita, el titular que el Parque Eólico El Rosal no afectará a estas aves y por ende a la producción de huevos? En caso, de provocar impactos sobre las gallinas, ¿Qué medidas de compensación tiene considerado implementar?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Como parte de los estudios que se han presentado en la evaluación, se encuentra dentro del Anexo 4.15.2 de la Adenda un estudio específico de la relación que existe entre las emisiones sonoras del Proyecto y la Fauna. Este estudio, a su vez, se desarrolla bajo los lineamientos del Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre la Fauna Nativa.
A continuación, se presentan los umbrales de referencia evaluados para aves y reptiles, indicados en el nuevo documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEIA, 2022), hay que señalar que se evalúan estos umbrales debido al tipo de fuente de ruido presente en el Proyecto (Continua para ruido ambiente e intermitente para transporte y construcción).

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para avifauna.

Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Cambio de frecuencia en vocalizaciones	Conductual	Continua (ruido ambiente)	60 dB(A) promedio	Dooling et al., 2007
Disminución del éxito reproductivo	Conductual	Continua (ruido ambiente)	58 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
		Intermitente (ruido de construcción, transporte)	68 dB(A) promedio	
Efectos sobre la fisiología y desarrollo	Fisiológico	Continua-intermitente (transporte)	60 dB(A) máx	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para reptiles

Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral	Referencia
Dificultad para localización	Conductual	Continua - Intermitente (transporte)	75 dB(C) promedio	Shannon et al., 2016

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia para mamíferos

Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Interrupción en la búsqueda del alimento en murciélagos	Conductual	Continua – Intermitente (transporte)	80 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
Reducción de eficiencia reproductiva	Conductual	Continua – intermitente (construcción, industrial)	68 dB(A) promedio	

Fuente: “Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa” (SEA, 2022)

En términos de la evaluación para la fase de construcción y cierre del Proyecto, en términos particulares en su relación con los mamíferos es posible indicar lo siguiente:

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Fuente: Anexo 7.1 Adenda

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector oeste del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector de LAT.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector sur del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

En este sentido, y tal como se puede apreciar en las modelaciones precedentes, para que algún animal doméstico tenga algún efecto conductual producto del ruido, éste deberá estar expuesto al frente de trabajo en una distancia menor a 50 metros desde un frente de trabajo del Parque Eólico y a menos de 44 metros desde un frente de trabajo en la LAT o de los caminos.

A su vez, y producto de las actividades constructivas propias del Proyecto, el Titular coordinará con cada propietario para que, al momento de realizar labores constructivas no se encuentren en las cercanías animales domésticos, por otra parte, aquellos propietarios que cuenten con animales y se encuentren fuera de los predios donde se ejecutarán las labores constructivas, se encontrarán lo suficientemente lejos como para generar algún efecto conductual sobre sus animales.

A su vez, evaluada la fase de operación del Proyecto, los resultados para los mamíferos son los siguientes:

Tabla. Área de afectación Fase de Operación, nivel de presión sonora desde el aerogenerador en dB(A) en velocidades de viento de 10-12 m/s.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado
58	Efecto Conductual en Aves
60	Efecto Conductual y Fisiológico en Aves
68	Efecto Conductual en Mamíferos y Aves
72	Efecto Conductual en Anfibios
80	Efecto Conductual en Mamíferos

Fuente: Anexo 4.3 Adenda Complementaria

Como se puede observar, no se generan afectaciones en los mamíferos y aves de los hábitats, esto debido a que la emisión a 1 metro sobre el suelo no alcanza el umbral más bajo (58 dBA).

En base a lo anteriormente expuesto, es que el Titular puede indicar que los animales domésticos que se encuentran fuera de los predios donde se realizará la construcción del Proyecto no se verán afectados en su conducta ni fisiológicamente por los trabajos a desarrollar ya que éstos se encontrarán a distancias mayores sobre las cuales se genera el efecto.

Estos estudios incluyen un análisis específico de los niveles de presión sonora generados por los aerogeneradores durante su operación, así como la evaluación de los impactos potenciales en la fauna local. Los resultados de este análisis indican que, tras la implementación de las medidas propuestas, los niveles de ruido estarán dentro de los límites establecidos por la normativa chilena en todas las fases del proyecto. Esto asegura que el ruido generado no alcanzará intensidades que puedan estresar a las aves o afectar negativamente su salud y, por ende, su producción de huevos.

Observación:
En promedio, una gallina Collonca puede poner una cantidad bastante elevada de huevos en comparación con otras razas de gallinas y generalmente pone huevos de color azul. El ruido provocado por aerogeneradores cercanos a las aves, provocan estrés a las gallinas Colloncas, ellas podrían romper sus huevos provocando una disminución en la producción de huevos. ¿Cómo el titular acredita, basado en estudios científicos, que el Parque Eólico El Rosal no afectará la tranquilidad y vida saludable de la gallina Collonca criada por pueblos indígenas y no indígenas y por ende no afectará a la producción de sus huevos azules conservando su color azul?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Como parte de los estudios que se han presentado en la evaluación, se encuentra dentro del Anexo 4.15.2 de la Adenda un estudio específico de la relación que existe entre las emisiones sonoras del Proyecto y la Fauna. Este estudio, a su vez, se desarrolla bajo los lineamientos del Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre la Fauna Nativa.
A continuación, se presentan los umbrales de referencia evaluados para aves y reptiles, indicados en el nuevo documento “Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa” (SEIA,

2022), hay que señalar que se evalúan estos umbrales debido al tipo de fuente de ruido presente en el Proyecto (Continua para ruido ambiente e intermitente para transporte y construcción).

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para avifauna.

Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Cambio de frecuencia en vocalizaciones	Conductual	Continua (ruido ambiente)	60 dB(A) promedio	Dooling et al., 2007
Disminución del éxito reproductivo	Conductual	Continua (ruido ambiente)	58 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
		Intermitente (ruido de construcción, transporte)	68 dB(A) promedio	
Efectos sobre la fisiología y desarrollo	Fisiológico	Continua-intermitente (transporte)	60 dB(A) máx	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para reptiles

Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral	Referencia
Dificultad para localización	Conductual	Continua - Intermitente (transporte)	75 dB(C) promedio	Shannon et al., 2016

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia para mamíferos

Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Interrupción en la búsqueda del alimento en murciélagos	Conductual	Continua – Intermitente (transporte)	80 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
Reducción de eficiencia reproductiva	Conductual	Continua – intermitente (construcción, industrial)	68 dB(A) promedio	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

En términos de la evaluación para la fase de construcción y cierre del Proyecto, en términos particulares en su relación con los mamíferos es posible indicar lo siguiente:

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Fuente: Anexo 7.1 Adenda

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector oeste del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector de LAT.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector sur del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

En este sentido, y tal como se puede apreciar en las modelaciones precedentes, para que algún animal doméstico tenga algún efecto conductual producto del ruido, éste deberá estar expuesto al frente de trabajo en una distancia menor a 50 metros desde un frente de trabajo del Parque Eólico y a menos de 44 metros desde un frente de trabajo en la LAT o de los caminos.

A su vez, y producto de las actividades constructivas propias del Proyecto, el Titular coordinará con cada propietario para que, al momento de realizar labores constructivas no se encuentren en las cercanías animales domésticos, por otra parte, aquellos propietarios que cuenten con animales y se encuentren fuera de los predios donde se ejecutarán las labores constructivas, se encontrarán lo suficientemente lejos como para generar algún efecto conductual sobre sus animales.

A su vez, evaluada la fase de operación del Proyecto, los resultados para los mamíferos son los siguientes:

Tabla. Área de afectación Fase de Operación, nivel de presión sonora desde el aerogenerador en dB(A) en velocidades de viento de 10-12 m/s.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado
58	Efecto Conductual en Aves
60	Efecto Conductual y Fisiológico en Aves

68	Efecto Conductual en Mamíferos y Aves
72	Efecto Conductual en Anfibios
80	Efecto Conductual en Mamíferos

Fuente: Anexo 4.3 Adenda Complementaria

Como se puede observar, no se generan afectaciones en los mamíferos y aves de los hábitats, esto debido a que la emisión a 1 metro sobre el suelo no alcanza el umbral más bajo (58 dBA).

En base a lo anteriormente expuesto, es que el Titular puede indicar que los animales domésticos que se encuentran fuera de los predios donde se realizará la construcción del Proyecto no se verán afectados en su conducta ni fisiológicamente por los trabajos a desarrollar ya que éstos se encontrarán a distancias mayores sobre las cuales se genera el efecto.

Estos estudios incluyen un análisis específico de los niveles de presión sonora generados por los aerogeneradores durante su operación, así como la evaluación de los impactos potenciales en la fauna local. Los resultados de este análisis indican que, tras la implementación de las medidas propuestas, los niveles de ruido estarán dentro de los límites establecidos por la normativa chilena en todas las fases del proyecto. Esto asegura que el ruido generado no alcanzará intensidades que puedan estresar a las aves o afectar negativamente su salud y, por ende, su producción de huevos.
El color de los huevos de gallina no debería cambiar debido a un proyecto eólico. La producción del color del huevo está determinada genéticamente y es influenciada por la raza de la gallina (Munn, 2013). Por ejemplo, las gallinas de la raza Araucana suelen poner huevos de color azul verdoso, mientras que otras razas pueden poner huevos de color blanco, marrón o incluso de tonos más oscuros.

Observación:
Existe mucha oposición de personas para que el Proyecto Eólico El Rosal se realice; pero podrían existir una cantidad menor de personas que estén de acuerdo con este proyecto. ¿Cómo el titular acredita que su proyecto no generará conflictos entre comunidades? y tampoco entre la comunidad con el titular. De existir conflictos ¿Cómo procederá la empresa?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para resguardar la convivencia entre comunidades, el Titular ha adquirido el siguiente compromiso voluntario: CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

Tabla Compromiso ambiental voluntario: CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Pre- Construcción – Construcción – Operación

Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

El titular del proyecto mantendrá una comunicación fluida (vía por definir que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), durante todo el desarrollo, construcción y operación del Proyecto, manteniendo siempre vías de comunicación cercanas y un representante de la compañía en el territorio.

Observación:
El EIA del titular contempla, en la línea base de medio humano levantamiento de información, entrevistas a personas con sus respectivas autorizaciones para publicar sus respuestas; pero con la precaución de mantener el anonimato. Sin embargo, el titular publicó en esta misma línea de base de medio humano dos fotografías de casas, sin el consentimiento ni aviso previo de los propietarios, sabiendo de antemano que estas casas pertenecen a socios y dirigentes de una Agrupación Ambiental y que están en contra de su proyecto desde el primer momento. ¿Cómo el titular acredita que al considerar estas fotografías en su EIA, no fue en forma intencional para amedrentar, tampoco para demostrar abuso de poder o que su intención no fue para exponer a riesgos a estas personas, como por ejemplo represalias, por parte de terceros?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El levantamiento de información y/o resguardo de identidad que corresponde a los criterios éticos que se describen en la guía de Sistema de Vida y Costumbre de Grupos Humano del año 2020 publicada en el SEIA, los cuales hacen mención que en el contexto de entrevistas existe lo siguiente:

"*Criterio N°3: En forma previa al empleo de mecanismos de registro tales como audio, fotografía o video, se debe solicitar el permiso de la persona contactada En investigación social el registro de datos primarios en soportes tales como audio, fotografía o video, facilita la fase posterior de análisis, así como también ayuda al/ a la investigador/a para centrar su atención en la situación presente. Por ejemplo, en el caso de una entrevista, el uso de una grabadora permite al/a la investigador/a desligarse, en gran medida, de la toma de notas, facilitando así el desarrollo de una actitud de escucha activa respecto de la persona entrevistada. Ahora bien, el respeto al principio de autonomía de los sujetos exige como mínimo que, en forma previa al empleo de estos mecanismos de registro, el/la investigador/a explique a la persona las razones que lo justifican, así como el uso que se hará de la información recogida. Se eximen de la aplicación de este criterio aquellos registros de situaciones que se dan en espacios públicos, con la salvedad de aquellas reuniones o ceremonias en las cuales es posible pedir el permiso a la autoridad correspondiente.*" De acuerdo a lo anterior, en el área de influencia del proyecto, a través del Plan de relacionamiento comunitario, y de las reuniones realizadas en la zona, se ha comunidad e informado que en el área se desarrollan estudios ambientales para distintos componentes, en ellos incluido de medio humano, por lo que las fotos realizadas en áreas públicas son solo contextuales y referenciales de la zona que no involucra y visibiliza intimidades de familias, residentes o personas.

Observación:
Con respecto, al acuerdo Escazú, que es el primer tratado a nivel mundial que contiene disposiciones específicas para la protección de los defensores de derechos humanos en materia ambiental ¿Qué opina el titular del este acuerdo? ¿Este acuerdo le afecta a él o le favorece?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular del proyecto valora el acuerdo de Escazú, pues va en línea del compromiso del Proyecto con la responsabilidad social y la sostenibilidad ambiental.

En sintonía con esta mirada, previo al ingreso del EIA al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el Titular desarrolló un Plan de Relacionamiento Comunitario Temprano. Este plan tuvo como objetivo presentar los principales alcances del Proyecto a los actores relevantes del territorio de manera tal de fortalecer, salvaguardar y promover la participación informada.

En la siguiente Tabla, se resumen los encuentros desarrollados entre el Titular con autoridades y comunidades:

Tabla. Reuniones con actores relevantes-autoridades

Fecha	Actores
2 de febrero 2022	Delegado Municipalidad de Los Ángeles, Delegación Saltos del Laja
27 de abril 2022	Seremi de Energía Biobío
2 de junio 2022	Alcalde Los Ángeles (recibe Administrador Municipal)
8 de junio 2022	Delegada Provincial Biobío (recibe jefa gabinete)
14 de junio 2022	Gobernador Regional Biobío
1 de agosto 2022	Directora Servicio Evaluación Ambiental Biobío
24 de agosto 2022	Concejala de Los Ángeles Oriana Offermann
29 de agosto 2022	SEREMI de Medio Ambiente Biobío
10 de noviembre 2022	SEREMI de Energía Biobío
29 de mayo de 2023	SEREMI de Energía Biobío
8 de junio de 2023	Gobernador Regional del Biobío
8 de junio 2023	Directora de SEA Región del Biobío

Tabla. Reuniones con actores relevantes-organizaciones y comunidades

Fecha	Actores	Temas abordados
16 de diciembre 2021	Presidente Asociación Indígena We Antu	Contactar a dirigente y dar a conocer intención de proyecto
16 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Rosal	
17 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Guanaco	
17 de diciembre 2021	Presidenta Comité de Adelanto Los Patos	
17 de diciembre 2021	Directiva de Vecinos Villa Alegre	
12 de enero 2022	Presidente Junta de Vecinos La Mona	
16 de febrero 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
13 de abril 2022	Consejo Ecológico de Los Ángeles	
14 de abril 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Dar a conocer estado del Proyecto
17 de mayo 2022	Comité de Agua Potable Rural de Peñaflor	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
25 de junio 2022	Asociación indígena We Antu	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona.
25 de junio 2022	Comunidad Villa Alegre	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona y observaciones al Proyecto
16 de julio 2022	Comunidad El Rosal	
9 de octubre 2022	Comunidad Los Guanacos	Reunión ampliada para presentar avances del Proyecto
27 de noviembre 2022	Comunidad Comité de Adelanto Los Patos	
27 de noviembre 2022	Comunidad Los Guanacos	
11 de enero 2023	Presidente electo de la Junta de Vecinos El Rosal	Reunión de presentación del Titular y del Proyecto
11 de marzo 2023	Comité Ambiental	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad El Rosal	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad Villa Alegre	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
10 de junio 2023	Comunidad el Rosal	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.
	Comunidad Peñaflor	
	Comunidad Villa Alegre	
11 de junio 2023	Comunidad el Olivo	
	Comunidad La Mona	
	Comunidad Los Guanacos	
14 de junio 2023	Asociación indígena We Antu	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al SEIA. Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.

Durante el año 2021 y principios del año 2022 las actividades realizadas por ENGIE Energía Chile S.A. apuntaron principalmente a identificar organizaciones de interés y dar a conocer el Proyecto. Luego durante el año 2022, se efectuó la presentación de los aspectos importantes del Proyecto -como emplazamiento y diseño-

y también se recogieron los intereses de las comunidades y sus territorios, a través de un proceso sistemático de diálogo.

Adicionalmente y respecto a las actividades propuestas por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) en el marco de la ley, se realizaron además las siguientes actividades en las que participó activamente, además de los profesionales del SEA, un equipo de profesionales de ENGIE Energía Chile S.A.:

Como se observa en la tabla anterior, durante el año 2021 y principios del año 2022 las actividades realizadas por el Titular apuntaron principalmente a identificar organizaciones de interés y dar a conocer el Proyecto. Luego durante el año 2022, se efectuó la presentación de los aspectos importantes del Proyecto -como emplazamiento y diseño- y también se recogieron los intereses de las comunidades y sus territorios, a través de un proceso sistemático de diálogo. Finalmente, en el transcurso del año 2023 se presenta el EIA, se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base, estudios (entre ellos campos electromagnéticos) y de la evaluación de impactos, todo de forma previa al ingreso del Proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
Adicionalmente, y una vez ingresado el proyecto al SEIA y respecto a las actividades propuestas por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) en el marco de la ley, se realizaron además las siguientes actividades en las que participó activamente, además de los profesionales del SEA, un equipo de profesionales de Engie Energía Chile S.A.:

Tabla. Resumen de actividades de PAC

Nombre	Tipo	Fecha	Localidad o sector	Material proporcionado
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Templo enseñanzas de la Biblia, Ingreso a Peñaflor, Peñaflor, Los Ángeles.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Ex-Escuela El Rosal, El Rosal, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Casa abierta	Casa abierta	27 de septiembre 2023	Saltos del Laja	Maqueta del proyecto, vídeo y paneles informativos.
Asamblea	Taller de apresto y diálogo	28 de septiembre 2023	Sede Junta de Vecinos EL Olivo, El Olivo, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y entrega de material tríptico.

De esta manera, el Titular ha estado a disposición de facilitar la comunicación con las comunidades en las actividades propuestas por el servicio de evaluación ambiental en el marco de la ley, proporcionando material claro y preciso de los aspectos relevantes del proyecto.

Cabe mencionar que el compromiso antes mencionado se enmarca bajo la “Política de Asociatividad ENGIE”, la cual tiene como objetivo establecer los principios comunes de trabajo para aplicar en todos sus proyectos, construcciones y operaciones de ENGIE en Chile, frente a su relación con las comunidades. Estos principios se

apoyan sobre el concepto de asociatividad y comunicación con las comunidades durante todo el ciclo de vida de las actividades; desarrollo (etapa actual de este proyecto), construcción y operación. La política de asociatividad de ENGIE en Chile se fundamenta en cuatro pilares:

- **Participación, diálogo y convivencia**: Promover la participación de los actores locales de un territorio durante todo el ciclo de vida del Proyecto. Para ello, se realiza una sociabilización temprana del Proyecto, mesas y estrategias de trabajo y se mantiene contacto permanente en la zona. Asimismo, durante la fase de desarrollo, se cuenta con un proceso de evaluación socio ambiental en el territorio, informando permanentemente a todas las partes interesadas, respondiendo a sus dudas y considerando sus observaciones, incorporando cambios al Proyecto cuando corresponda.
- **Aporte local en la cadena de valor**: Se lidera en el territorio un proceso de levantamiento de necesidades y oportunidades locales para empleo, emprendimiento y prestación de servicios que puedan utilizarse en las distintas etapas del Proyecto. Específicamente, levantando durante la etapa de desarrollo, un catastro de proveedores locales, profesionales afines, emprendedores y disponibilidad de trabajadores calificados y no calificados que podrían participar durante las distintas etapas del Proyecto. Se desarrollan planes de capacitación acorde a las necesidades del Proyecto y a las posibilidades locales para personas naturales, empresas locales y emprendedores con el objetivo que se incorporen como trabajadores y proveedores durante las distintas etapas del Proyecto. Estas iniciativas se realizan en conjunto con la respectiva Municipalidad, autoridades regionales y nacionales. ENGIE privilegiará también alianzas con otras entidades públicas o privadas, que le permitan que el valor del Proyecto se potencie y traer los mayores beneficios posibles a la zona.
- **Iniciativas de desarrollo local**: ENGIE se compromete a generar una serie de instancias con el objetivo de definir, en conjunto con los representantes de la comunidad y autoridades locales, iniciativas de desarrollo en beneficio del territorio. Dichas instancias pueden ser mesas de trabajo generales o temáticas, talleres especializados, fondos concursables u otras las que deben asegurar la representatividad del territorio. Estas instancias e iniciativas se trabajan con los representantes locales.
- **Acceso a la energía**: ENGIE se compromete a promover el acceso a energía renovable a la comunidad, especialmente en la infraestructura pública local y/o comunitaria.

La implementación de estos pilares se traduce en una serie de compromisos ambientales voluntarios destinados a asegurar que la ejecución del Proyecto considere las preocupaciones y necesidades de las comunidades. Estos compromisos, detallados en el Capítulo 13 del EIA y se actualizan en el Anexo 2.9 (CAV) de la presente adenda, en los cuales se incluyen acciones que promoverán la participación activa, el desarrollo local y la convivencia respetuosa durante todas las etapas del proyecto.

Los compromisos mencionados se detallan a continuación:

- **CAV-05 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH**: Se implementarán Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH, con el fin de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular, en la comuna de Los Ángeles, Región del Biobío. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas de trabajo están conformadas por:
  • Aporte local en la cadena de valor,
  • Iniciativas de desarrollo local,
  • Acceso a la energía.

- **CAV-06 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción**. su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.

- **CAV-07 Aporte Local en la Cadena de Valor**: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio

de un listado de cargos y servicios requeridos, en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano.

- **CAV-08 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche**: Desde este espacio se pueden proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales.

- **CAV-09 Plan de coordinación Vial**: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.

Observación:
El EIA de todos los proyectos están diseñados para predecir problemas, conflictos y limitaciones. Para ello se debe sugerir formas de minimizar, eliminar y prevenir impactos. Considerando que el EIA, lo realiza el mismo titular, ¿Cómo, el titular, acredita que las promesas ofrecidas en su estudio, no solo quedará en el papel?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular aclara que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es un instrumento de gestión ambiental que permite a la autoridad determinar, antes de la ejecución de un proyecto, si este cumple con la legislación ambiental vigente y si se hace cargo de los potenciales impactos ambientales significativos mediante el cumplimiento de medidas de mitigación, reparación o compensación en caso de que estos se generen en el territorio.

En este contexto, y tal como lo establece el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto ambiental, se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental cuando el proyecto o actividad podría generar impactos ambientales significativos. Los criterios para determinar si un proyecto requiere un EIA están definidos en el artículo 11 de la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA) y en el DS 40/2012 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). En particular, sobre la base del análisis realizado de los artículos 5 al 11 del Reglamento del SEIA, y en concordancia con lo dispuesto en el artículo 11 de la Ley 19.300, respecto del proyecto "Parque Eólico El Rosal", se concluye que tiene la potencialidad de generar alguno de los efectos, características o circunstancias indicadas en el artículo 11 de la LBGMA, y por lo tanto ingresa al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental mediante un Estudio de Impacto Ambiental.

Conforme lo dispone el artículo 18, letra g) del Reglamento del SEIA, se deberá "realizar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental. En base a la predicción y evaluación de los impactos ambientales del proyecto o actividad descritos en la letra f) anterior, se deberá indicar cuáles de dichos impactos generan los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley.

En cumplimiento a normativa citada, el Proyecto ha evaluado los componentes ambientales que podrían ser impactados por sus obras y/o actividades en cada una de sus Fases, información que se encuentra ampliamente detallada en el Capítulo 4 del EIA, actualizado en el Anexo 2.3 de la presente Adenda. Cada uno de los impactos significativos identificados en esta evaluación, han sido acompañados de una o más medidas de mitigación, reparación o compensación, las que se encuentran detalladas en el Capítulo 7 del EIA y su actualización en Anexo 2.4 de la presente Adenda

Cabe hacer presente que el Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación basadas en estudio FIPA (SUBPESCA) N°2016-46, denominado "Guía metodológica y protocolos de muestreo de flora y fauna acuática en aguas continentales de Chile", para este impacto:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce**: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares**: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra**: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática**: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Cabe destacar que, si bien el resto de los impactos analizados en el Capítulo 4 del EIA no corresponden a impactos significativos, el titular ha propuesto compromisos ambientales voluntarios, los que se enmarcan en lo señalado en el literal m) del artículo 18 del RSEIA, siendo estos acciones adicionales que un titular ha decidido implementar de manera proactiva, más allá de los requerimientos legales y normativos establecidos por la autoridad ambiental, con el objetivo de minimizar o atenuar impactos no significativos, entre los que se destacan:

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y Relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH.
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche-Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

El detalle de los compromisos ambientales voluntarios propuestos por Titular se presen en el Capítulo 13 del EIA, actualizado en Anexo 2.9 de la Adenda.

En base a los antecedentes expuestos, el Titular se encuentra dando cumplimiento a lo establecido tanto por el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, como también de la Ley 19.300.

Se destaca que, de ser aprobado el proyecto por la autoridad ambiental, se emitirá una Resolución de Calificación Ambiental (RCA). Una vez emitida, el titular del proyecto está legalmente obligado a cumplir todas las condiciones, medidas y compromisos establecidos en la RCA, siendo esta el principal instrumento de control y fiscalización ambiental.

Nuestro ordenamiento jurídico contempla un servicio público con competencias exclusivas y excluyentes en materia de fiscalización de las distintas condiciones o exigencias establecidas en una RCA: la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Conforme al inciso primero del artículo 2º de su Ley Orgánica Constitucional (Ley Nº20.417 o LOSMA), le corresponde a la SMA "ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental".

La fiscalización por parte de la SMA en Chile incluye labores de inspección, control, medición y análisis. Estas competencias están definidas en la Ley Nº20.417, conocida como Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (LOSMA). Específicamente, el artículo 3º letra a) de la LOSMA establece que la SMA tiene la función de "ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental".

Además, la SMA tiene la potestad exclusiva de sancionar los incumplimientos de una RCA. El artículo 35 letra a) de la LOSMA dispone que "corresponderá exclusivamente a la Superintendencia del Medio Ambiente el ejercicio de la potestad sancionadora respecto de las siguientes infracciones: a) El incumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA)".

Por lo tanto, la SMA no solo supervisa el cumplimiento de las condiciones establecidas en la RCA, sino que también tiene la autoridad para imponer sanciones en caso de incumplimiento, asegurando así la correcta implementación y seguimiento de los proyectos desde una perspectiva ambiental.

Observación:
Según el titular, a través de la Radio Angelina de los Ángeles informó a la comunidad que ingresó a evaluación ambiental su proyecto denominado "Parque Eólico El Rosal": Al respecto, se informa que el medio de radiodifusión Radio Angelina (radio emisora AM, tiene poca popularidad y con muy poca cobertura en zonas rurales). Sin embargo, en la misma fecha, comienza una publicidad del proyecto; pero esta publicidad la realiza, en forma permanente, en radio Biobío (Radio emisora FM con alta popularidad y alta frecuencia a nivel nacional). ¿Por qué el titular realiza esta gran diferencia entre informar a la comunidad que su proyecto ingresó al SEA para su evaluación ambiental y la publicidad que tiene el titular sobre sus proyectos, publicitando, además que sus proyectos son libres de toda contaminación para el medio ambiente y para la comunidad? ¿Cómo el titular demuestra y acredita que este hecho no fue realizado en forma intencional, para que la ciudadanía vea su proyecto como algo positivo y beneficioso y de esta forma evitar que las personas que residen dentro del AI no se levanten observaciones a su proyecto? Al respecto, es importante descartar que la participación de la comunidad o participación ciudadana es fundamental dentro de la evaluación ambiental, porque permite que las personas se informen y opinen responsablemente acerca del proyecto o actividad, como también, que obtengan respuesta fundada a sus observaciones.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo al certificado de publicación radial que se encuentra disponible en el expediente de evaluación ambiental del proyecto (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/07/18/Certificado_Radio_Difusion_Radio_Angelina_.pdf) el extracto emitido los días 7 10, 11, 12y 13 de julio de 2023 señala lo siguiente:

"El Proyecto consiste en la construcción y operación de un nuevo Parque Eólico conformado por hasta veintiocho [28] aerogeneradores de hasta 6,6 [MW] de potencia unitaria, que en conjunto generarán una potencia total de hasta 184,8 [MW], la cual se evacuará a través de una Línea de Transmisión de circuito simple de 220 [kV] de una extensión aproximada de 5,1 [km], desde la subestación elevadora del Parque Eólico, denominada S/E Dalia, hasta el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) por medio de la Subestación El Rosal ya existente, propiedad de ENGIE Energía Chile S.A y que no forma parte del Proyecto en evaluación. Los antecedentes del Estudio de Impacto Ambiental se encuentran disponibles para consulta de los interesados en el sitio web www.sea.gob.cl y en las oficinas del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío ubicadas en calle Lincoyán 145, comuna de Concepción con horario de atención de lunes a viernes de 09:00 a 13:00 horas; en la Gobernación de la Provincia de Biobío, calle Caupolicán 410, Los Ángeles; y en la Municipalidad de Los Ángeles, ubicada en Caupolicán N°399, Los Ángeles, en los respectivos horarios de atención.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley N° 19.300, cualquier persona natural o jurídica podrá formular sus observaciones, debidamente fundamentadas y por escrito, o a través de la página web del Servicio de Evaluación Ambiental, en el Portal de Participación Ciudadana, haciendo expresa referencia al proyecto "Parque Eólico El Rosal" y señalando su nombre, Rut y domicilio o correo electrónico, según corresponda. En el caso de las personas jurídicas, éstas deberán acreditar su respectiva personería jurídica y representación vigente. Dichas observaciones deberán ser remitidas al Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío, en la dirección y horarios antes indicados o mediante la Oficina de partes virtual en https://opv.sea.gob.cl/ para lo cual se dispondrá de un plazo de 60 días hábiles, es decir, de lunes a viernes, excluyendo días festivos y contados a partir de la fecha de la última publicación del presente extracto en el Diario Oficial y en un medio escrito de circulación nacional o regional.

Se deja constancia que este texto ha sido visado por el Director (S) Regional de la Región del Biobío del Servicio de Evaluación Ambiental, sobre la base de los antecedentes proporcionados por el titular del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) "Parque Eólico El Rosal"

Tal como se desprende del texto anterior, el titular en ninguna parte menciona que sus proyectos eólicos, no generan ningún tipo de contaminación al medio ambiente ni a las comunidades. El Titular acredita que su proyecto no será susceptible de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población y conservación del patrimonio ambiental, por cuanto ha realizado estudios técnicos y una evaluación de impactos que acredita el cumplimiento normativo legal vigente en Chile.

En cuanto a la afectación del medio ambiente o impactos significativos, el proyecto solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto dos medidas para mitigar el impacto:

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares.

En este sentido, el aviso radial no corresponde a una publicación engañosa, por cuanto su objetivo es informar los principales alcances del proyecto y comunicar su ingreso al sistema de evaluación de impacto ambiental.

En cuanto al aviso publicitario radial, este ya fue retirado, ya que solo fue emitido durante 5 días del mes de julio del año 2023 en los días señalados anteriormente.

Sin perjuicio de lo anterior, se puede revisar en el link del expediente del proyecto, indicado al inicio de esta respuesta.

Observación:
¿Cómo acredita el titular que su proyecto Eólico El Rosal lo ha realizado con responsabilidad, justicia social, respeto y empatía hacia las comunidades que, históricamente, han cohabitado sus territorios rurales y no lo ha hecho por el menor costo económico que le significa, al propio titular, instalarse cerca de rutas principales, cerca de áreas urbanas y porque nuestro país no cuenta con una ley que garantice distancias mínimas y su convergencia ambiental con otros sectores productivos, tampoco existe ordenamiento territorial rural y a esto

se debe agregar que, además, existe mucho desconocimiento de la población rural, al respecto, sacando provecho de esta situación?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto, se indica que el Titular, desde la fase de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental ha tenido en consideración todas las opiniones que puedan surgir de la comunidad, sean estas sugerencias, opiniones y/o inquietudes. Sin embargo, es relevante aclarar que el "considerar las opiniones de la comunidad" no significa que todas sus demandas hayan sido incorporadas o que se eliminarán los aspectos del proyecto que no les agraden. Las preocupaciones de la comunidad se evalúan cuidadosamente y se considera la posibilidad de generar ciertas mejoras al diseño del proyecto, añadir medidas o asumir compromisos que permitan mejorarlo. Esta evaluación no solo depende de las voluntades, sino también de la viabilidad en términos de costos, recursos, tiempo y efectos sobre otros componentes ambientales, entre otros aspectos.

Cabe destacar que previo al ingreso del EIA al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el Titular desarrolló un Plan de Relacionamiento Comunitario Temprano. Este plan tuvo como objetivo presentar los principales alcances del Proyecto a los actores relevantes del territorio de manera tal de fortalecer, salvaguardar y promover la participación informada.

En la siguiente Tabla, se resumen los encuentros desarrollados entre el Titular con autoridades y comunidades:

Tabla. Reuniones con actores relevantes-autoridades

Fecha	Actores
2 de febrero 2022	Delegado Municipalidad de Los Ángeles, Delegación Saltos del Laja
27 de abril 2022	Seremi de Energía Biobío
2 de junio 2022	Alcalde Los Ángeles (recibe Administrador Municipal)
8 de junio 2022	Delegada Provincial Biobío (recibe jefa gabinete)
14 de junio 2022	Gobernador Regional Biobío
1 de agosto 2022	Directora Servicio Evaluación Ambiental Biobío
24 de agosto 2022	Concejala de Los Ángeles Oriana Offermann
29 de agosto 2022	SEREMI de Medio Ambiente Biobío
10 de noviembre 2022	SEREMI de Energía Biobío
29 de mayo de 2023	SEREMI de Energía Biobío
8 de junio de 2023	Gobernador Regional del Biobío
8 de junio 2023	Directora de SEA Región del Biobío

Tabla. Reuniones con actores relevantes-organizaciones y comunidades

Fecha	Actores	Temas abordados
16 de diciembre 2021	Presidente Asociación Indígena We Antu	Contactar a dirigente y dar a conocer intención de proyecto
16 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Rosal	
17 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Guanaco	
17 de diciembre 2021	Presidenta Comité de Adelanto Los Patos	
17 de diciembre 2021	Directiva de Vecinos Villa Alegre	
12 de enero 2022	Presidente Junta de Vecinos La Mona	
16 de febrero 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
13 de abril 2022	Consejo Ecológico de Los Ángeles	

14 de abril 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Dar a conocer estado del Proyecto
17 de mayo 2022	Comité de Agua Potable Rural de Peñaflor	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
25 de junio 2022	Asociación indígena We Antu	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona.
25 de junio 2022	Comunidad Villa Alegre	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona y observaciones al Proyecto
16 de julio 2022	Comunidad El Rosal	
9 de octubre 2022	Comunidad Los Guanacos	Reunión ampliada para presentar avances del Proyecto
27 de noviembre 2022	Comunidad Comité de Adelanto Los Patos	
27 de noviembre 2022	Comunidad Los Guanacos	
11 de enero 2023	Presidente electo de la Junta de Vecinos El Rosal	Reunión de presentación del Titular y del Proyecto
11 de marzo 2023	Comité Ambiental	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad El Rosal	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad Villa Alegre	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
10 de junio 2023	Comunidad el Rosal	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.
	Comunidad Peñaflor	
	Comunidad Villa Alegre	
11 de junio 2023	Comunidad el Olivo	
	Comunidad La Mona	
	Comunidad Los Guanacos	
14 de junio 2023	Asociación indígena We Antu	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al SEIA. Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.

Durante el año 2021 y principios del año 2022 las actividades realizadas por ENGIE Energía Chile S.A. apuntaron principalmente a identificar organizaciones de interés y dar a conocer el Proyecto. Luego durante el año 2022, se efectuó la presentación de los aspectos importantes del Proyecto -como emplazamiento y diseño- y también se recogieron los intereses de las comunidades y sus territorios, a través de un proceso sistemático de diálogo.

Adicionalmente y respecto a las actividades propuestas por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) en el marco de la ley, se realizaron además las siguientes actividades en las que participó activamente, además de los profesionales del SEA, un equipo de profesionales de ENGIE Energía Chile S.A.:

Tabla. Resumen de actividades de PAC

Nombre	Tipo	Fecha	Localidad o sector	Material proporcionado
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Templo enseñanzas de la Biblia, Ingreso a Peñaflor, Peñaflor, Los Ángeles.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.

Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Ex-Escuela El Rosal, El Rosal, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Casa abierta	Casa abierta	27 de septiembre 2023	Saltos del Laja	Maqueta del proyecto, vídeo y paneles informativos.
Asamblea	Taller de apresto y diálogo	28 de septiembre 2023	Sede Junta de Vecinos EL Olivo, El Olivo, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y entrega de material tríptico.

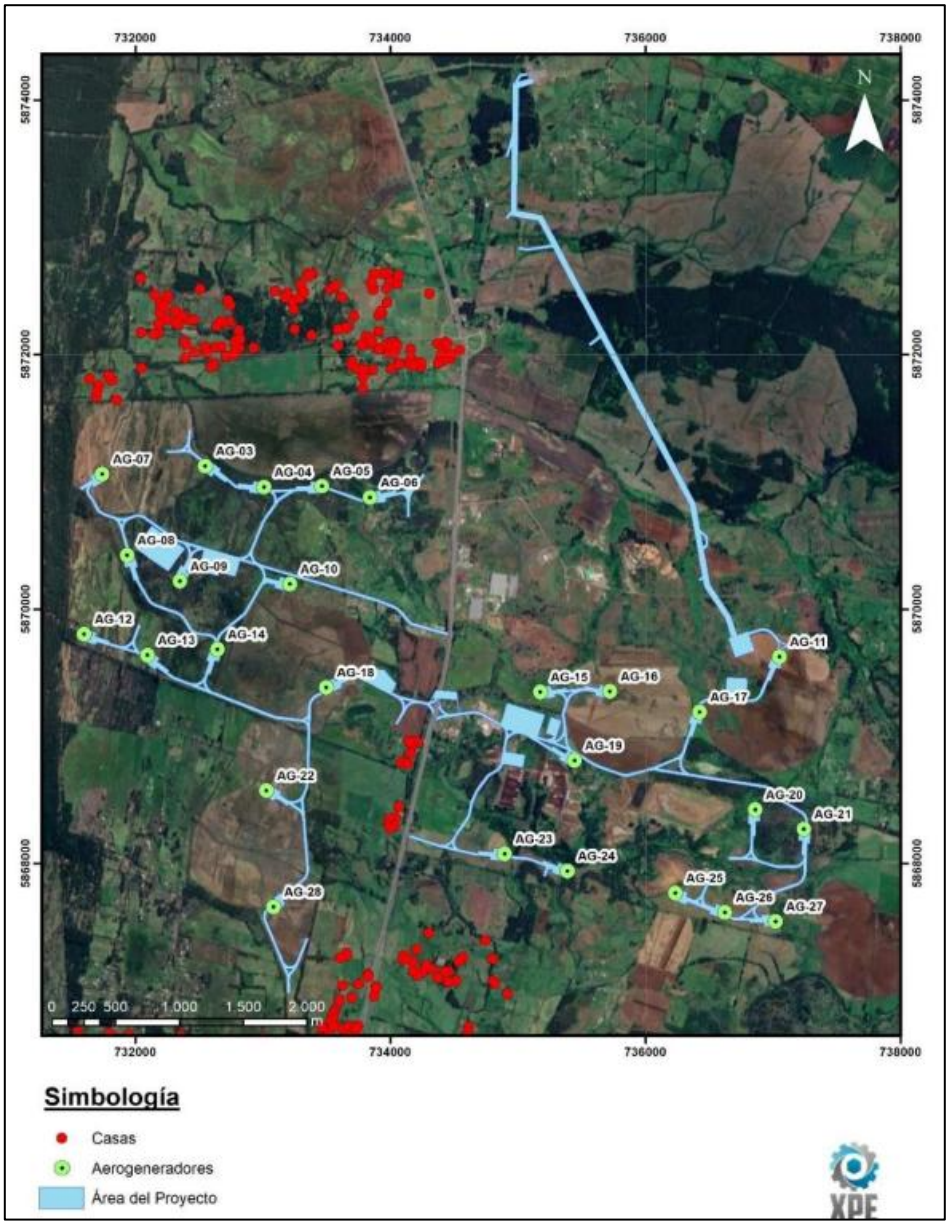
Finalmente, se indica que actualmente no existe una norma en Chile que establezca una distancia mínima, no obstante, de acuerdo a la Guía para la aplicación del DS 38 del MMA (2020), se recomienda una distancia de al menos 500 metros entre las casas del área de influencia y los aerogeneradores.

De acuerdo a lo anterior, se tiene que, para este Proyecto sí se cumple con la recomendación. El área de influencia de medio humano emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. De acuerdo a la Actualización de Línea de Base de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), a partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.

Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	Sector	Distancia con obra o parte más cercana del proyecto	Obra del proyecto
N°23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE- 22
	La Mona	1.258 m	AE-28
N°24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
N°25 El Olivo	Los Crisoles	705 m	AE-23
	El Olivo	641 m	AE-26

Figura. Viviendas en el área de influencia del Proyecto.



Adicionalmente, el Titular realizó un estudio de sombra intermitente (shadow flicker), el cual se encuentra disponible en el Anexo 4.14 de la Adenda, con el objeto de estimar el potencial efecto de sombra parpadeante que generará el funcionamiento de los aerogeneradores del Proyecto en los receptores presentes en el área de estudio durante la fase de operación.

Se definió como área de estudio, 2.000 m (2 km) alrededor de cada uno de los aerogeneradores considerados en el proyecto. En esta área se identificaron 614 receptores que podrían tener algún grado de afectación por la sombra parpadeante, generada por el funcionamiento de los aerogeneradores en la fase de operación del Proyecto. Cabe señalar que, en el área de estudio, no existen proyectos eólicos actualmente en fase de operación, construcción o con RCA, por ende, no se evalúan los efectos acumulativos que puedan surgir de la operación conjunta (efecto sinérgico).

El resultado de la modelación muestra que, en el Escenario Astronómico Más Desfavorable o peor caso (norma anual de 30 h/año de 30 min/día), se identifican 156 receptores que sobrepasan la carga horaria de la normativa y para el Escenario Astronómico Real (norma anual de 8 h/año), son 101 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

Dicho esto, y juntamente con los resultados obtenidos en la modelación realizada, cumpliendo con la norma regidora se considera que, el proyecto "Parque Eólico El Rosal" se apegará a la medida de implementar un sistema de desconexión o detención transitoria (SDT) automática para el control del efecto sombra intermitente bajo las condiciones que conllevarían la superación del límite de exposición en los receptores sensibles, los detalles de este sistema se presentan en el Anexo 5.1 de la Adenda.

En virtud de lo anterior, en la siguiente Tabla se presenta un Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático cuyo objetivo es verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año).

CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático

Tabla Compromiso ambiental voluntario: CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año). Descripción: El sistema de detención automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El plan de monitoreo del Sistema de Detención Automático se desarrollará a través del análisis de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del SDT, verificando el cumplimiento de los máximos diarios y anuales. Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Justificación: La modelación del efecto de sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) se indica que existen receptores que experimentan el efecto Shadow Flicker por sobre el máximo recomendado. Al respecto, el diseño del Proyecto incorpora un sistema de detención automático en los aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. principal responsable de ocasionar el efecto. Este deberá limitar su funcionamiento en los periodos que se ocasione el efecto shadow flicker, de forma de que el receptor cumpla con los minutos máximos recomendados. Para verificar que los valores anteriores se están cumpliendo, se requerirá de un Plan de monitoreo del SDT, en el cual se evaluará el tiempo de exposición real al que puedan verse expuestos con dicho sistema ya en funcionamiento.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Forma: El SDT automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia

	- Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El Plan de Monitoreo consiste en extraer del módulo del SDT los periodos de tiempo diarios, mensuales y anuales de proyección de sombras, los tiempos de desconexión diarios, las partidas postrestricción transitoria y el procedimiento de re-conexión. Con lo anterior, se verificará el cumplimiento de los límites máximos diarios configurados (30 min/día u 8 h/año). Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Lo anterior será presentado a través de un informe con la siguiente estructura: - Introducción - Objetivos - Metodología - Resultados - Proyección anual del efecto sombra - Conclusiones <u>Oportunidad</u>: Durante toda la vida útil del proyecto se realizará el reporte con los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión Automático, con una frecuencia trimestral durante el primer año de operación y posteriormente con una frecuencia anual.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro fotográfico de instalación de SDT en aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. - Registro de los eventos de proyección de sombra, disponibles en faena.
Forma de control y seguimiento	La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web http://www.sma.gob.cl: Durante el primer año de operación se realizarán informes técnicos trimestrales que den cuenta del cumplimiento de los minutos/día y horas/mes de exposición, con los registros de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control de estos (código del aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención). Se incluirá la proyección de los tiempos de exposición acumulados para el año calendario completo. El último informe del año deberá recopilar el periodo de tiempo diario y anual de proyección de sombras, verificación del cumplimiento y medidas o acciones implementadas, para verificar el correcto funcionamiento del SDT. Posteriormente, se entregarán informes anuales con el reporte de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión automático (Código del Aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención) y la evaluación del cumplimiento de los límites máximos permisibles acumulados. En caso de ser necesario, se deberá evaluar la necesidad de asociar otro aerogenerador al SDT.

Observación:
El titular tiene una publicidad en radio Biobío, en donde dice que su proyecto produce energías limpias sin generar ningún tipo de contaminación ambiental ni daño a las comunidades. Al respecto, ¿el titular cómo acredita la veracidad del contenido de esta publicidad? ¿En qué estudio se basa el titular para decir que sus Proyectos Eólicos no provocan ningún tipo de contaminación al medio ambiente ni a las comunidades, si en su

propio estudio reconoce que sí habrá afectaciones significativas? Dicho esto ¿Cómo demuestra el titular que su publicidad no es una publicidad engañosa para la comunidad? esto porque existen evidencias que su proyecto provocará impacto significativo al medio ambiente; esto queda demostrado desde el momento en que su proyecto ingresó al SEA como EIA y además, por la gran cantidad de observaciones contenidas en el primer ICSARA ¿El titular reconoce que su actuar no ha sido transparente y que no ha actuado de buena fe?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al aviso radial expuesto, se puede indicar que se informó por (3) días, que el Proyecto Eólico EL Rosal, había ingresado a evaluación ambiental lo cual es un proyecto energético que transforma la energía del viento en energía a través de aerogeneradores. Y a este tipo de proyecto se le llama energía renovable no convencional lo que lo hace un proyecto sostenible.

En cuanto a los impactos, se realizó una Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, disponible en el Capítulo 4 del EIA, donde se obtuvo que el único impacto significativo sería la "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica" para lo cual el Titular ha propuesto dos medidas de mitigación para los Ecosistemas Acuáticos Continentales correspondientes a: "Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce" y "Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares", las que son expuestas en detalle en el Capítulo 7 del EIA.

De esta manera, la información ha sido presentada de forma transparente y publicada en la plataforma web del SEA, disponible para toda la comunidad.

Observación:
El nivel de potencia acústica es propio de cada marca y modelo de aerogenerador. ¿Cómo asegura el titular que no hará cambios de marca y modelo de los aerogeneradores utilizados en la medición de su EIA? ¿De realizar algún cambio en el tipo de aerogenerador deberá realizar un nuevo EIA con su respectiva PAC?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que en el mercado actual existen variados productores y proveedores de aerogeneradores. La tecnología eólica avanza constantemente, y los aerogeneradores de última generación permiten producir energía de forma cada vez más eficiente. Dicho esto, se indica que el modelo mencionado en la presentación del Proyecto corresponde a un modelo referencial, el cual, junto con el proveedor definitivo, será definido una vez obtenida la RCA. No obstante, los aerogeneradores a utilizar cumplirán con los parámetros técnicos necesarios para las condiciones del área de emplazamiento cumpliendo con la normativa.

Observación:
Dentro de los contenidos comunes de un EIA se debe informar las negociaciones del titular con interesados, realizadas antes o durante la evaluación del proyecto. No obstante, la comunidad en general desconoce si el titular, realizó negociaciones con personas específicas. ¿Con quiénes ha realizado negociaciones previas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Efectivamente, de acuerdo al artículo 17 del D.S. N° 40 de 2013 del Ministerio del Medio Ambiente, se indica que: ''Los proponentes deberán informar a la autoridad ambiental si han establecido, antes del ingreso al proceso de evaluación, negociaciones con los interesados con el objeto de acordar medidas de compensación o mitigación ambiental, individualizando en tal caso a las personas con quienes se estableció la negociación, así como el contenido y resultado de la misma.

Igual obligación recaerá si dichas negociaciones se realizan durante el procedimiento de evaluación ambiental, caso en el cual el proponente informará directamente al Director Regional o al Director Ejecutivo del Servicio, según corresponda.

En el evento de existir tales acuerdos, éstos no serán vinculantes para la calificación ambiental del proyecto o actividad".

Al respecto, el Titular informa que no ha establecido negociaciones con interesados, cuyo objetivo sea acordar medidas de compensación o mitigación ambiental durante el desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental. No obstante, el titular realizo de forma voluntaria acciones previas de información a la comunidad.

Lo anterior se encuentra indicado en el Capítulo 16 Negociaciones con interesados del EIA.

Observación:
El objetivo del Proyecto Eólico El Rosal es "generar energía renovable no convencional (ERNC) mediante el aprovechamiento de la energía eólica por medio de hasta veintiocho [28] aerogeneradores, con una capacidad total instalada de aproximadamente 184,8 [MW]. La energía generada será transportada y finalmente aportada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) a través de la conexión del Proyecto a la Subestación existente El Rosal y de esta forma contribuir a satisfacer la creciente demanda energética del país". Al respecto, se puede determinar que nuestra comuna no tiene déficit de energía, tampoco los vecinos del sector serán beneficiados con la energía producida por el titular; muy por el contrario, la energía será transportada y aportada al Sistema Eléctrico Nacional y lo más probable, es que esta energía la utilicen en zonas distintas a la nuestra y si existiera excedentes, lo más probable es que la exporten; por lo que comunidad solo quedará con todos los impactos negativos provocada directa e indirectamente por este proyecto. ¿Este motivo será suficiente para que el titular cambie el AI de su proyecto en donde exista una menor afectación a la población?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Tal como se indica, la energía generada será transportada y finalmente aportada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) a través de la conexión del Proyecto a la Subestación existente El Rosal y de esta forma contribuir a satisfacer la creciente demanda energética del país.

Este proyecto está alineado con la creciente demanda energética que se encuentra en etapa de transición hacia el desarrollo de energías renovables, el crecimiento económico y la urbanización que irán presionando la demanda energética que tiene Chile, para lo cual el Estado de Chile ha propuesto una meta para el 2035, en donde al menos el 60% de la generación eléctrica debiese provenir de energías renovables, mientras que para el 2050, al menos el 70% debiese provenir de energías renovables. La energía generada será transportada y finalmente aportada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) a través de la conexión del Proyecto a la Subestación existente El Rosal y de esta forma contribuir a satisfacer la demanda energética del país de una forma sostenible con el medio ambiente, ya que no utiliza combustibles contaminantes.

La localización del Proyecto se justifica en que el área contemplada, se encuentra cercana a zonas de emplazamiento de infraestructura necesaria para este tipo de proyectos; puerto de Lirquén para el transporte de las componentes de los aerogeneradores e insumos, infraestructura vial, sistema de trasmisión eléctrica para evacuar la energía producida por el Proyecto.

En cuanto a la afectación del medio ambiente, el proyecto solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto:

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares.
- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra.

- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática.

Cabe señalar que el titular ha evaluado debidamente otros impactos asociados a otros elementos del medio ambiente los que se indican a continuación, concluyendo que no se generarán impactos significativos sobre estos:

- Calidad de Aire
- Ruido
- Vibraciones
- Efecto Sombra Intermitente
- Hidrología
- Hidrogeología
- Suelo (Edafología)
- Hongos y Plantas
- Fauna Terrestre
- Calidad del agua
- Biota
- Patrimonio Cultural Arqueológico
- Patrimonio Cultural Paleontológico
- Paisaje
- Medio Humano

Además, el proyecto que aún está en proceso de tramitación ambiental en SEIA, se acoge a todas las observaciones y requerimiento que la autoridad ambiental solicite aclarar y/o descartar del proyecto. Si el proyecto, presenta algún daño o alteración significativa al ambiente, el proyecto no tendría resolución de calificación ambiental RCA. Lo cual, eso significaría que no es apto su construcción y desarrollo en el sector. Sin embargo, si el proyecto obtiene la resolución de calificación ambiental RCA, quiere decir que la autoridad ambiental se encargó de evaluar y observar que todo cumplimiento normativo con sus estudios pertinente no afecta al medio ambiente. Es por eso que aún estamos en proceso de evaluación y tramitación ambiental para ver que el proyecto este apto para su construcción y posterior operación.

Observación:
Según lo indicado en el capítulo 1, descripción del proyecto en el punto 1.7.4 Mano de Obra Requerida se estima una jornada laboral ordinaria de 45 horas semanales en cumplimiento acorde al Código del Trabajo para la fase de construcción, en esta misma línea se espera que esta fase comience "durante el cuarto trimestre de 2024 y consistirá en la habilitación de las instalaciones de faena". Por otro lado, la fase de construcción tendrá una duración estimada en dos años por lo que se extendería hasta el año 2026. Según lo indicado por la ley 21.561 sobre las 40 horas laborales, a contar del año 2024 la jornada laboral se reduce en 1 hora, ósea 44 horas semanales y a contar del 2026 regirá con 42 horas laborales acorde a los artículos transitorios de dicha ley. ¿El titular adaptará sus predicciones para cumplir como dicta el código del trabajo y la implementación de la ley 21.561?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto está diseñado para la que la etapa de construcción dure 24 meses y siga el cronograma que se presenta en la siguiente Tabla, independiente de la jornada laboral establecida, pues esta se estimará acorde al Código del Trabajo. Cabe mencionar que, se mantendrá la mano de obra de máximo 450 trabajadores en los meses de mayor volumen para esta fase, además, se disminuirá el número de aerogeneradores de 28 a 26. No obstante lo anterior, se mantendrá todo actividad de mano de obra bajo las mismas condiciones y acciones indicadas en el cronograma a continuación. Por lo que no se considera una extensión de la duración de esta fase. De igual forma, es importante señalar que esto no modificará la fase de operación del Parque Eólico, el cual ha sido diseñado para una vida útil de 30 años.

Tabla. Cronograma fase de construcción

CONSTRUCCIÓN			AÑO 1												AÑO 2											
ACTIVIDADES		N° DE MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Habilitación de caminos de acceso		2																								
Construcción de las IIFF		2																								
Habilitación de las IIFF		2																								
Construcción del Cerco Perimetral		2																								
Construcción del Parque Eólico (BOP - Zona de Aerogeneradores)	Topografía	3																								
	Preparación de terreno	5																								
	Habilitación de caminos internos	11																								
	Fundaciones de aerogeneradores	11																								
	Plataformas para grúa de montaje	11																								
	Montaje de grúa principal	11																								
	Montaje de aerogeneradores	11																								
	Construcción de zanjas para cableado de Media Tensión	11																								
	Instalación de cables subterráneos Media Tensión	10																								
	Relleno de zanjas	10																								
Construcción Subestación Elevadora	Movimientos de Tierra (Construcción de la plataforma)	2																								
	Obras civiles – Fundaciones	10																								
	Obras civiles – MPT y Canalizaciones	10																								
	Obras civiles – Construcción Zonas de Oficinas definitivas	10																								
	Montaje y conexionado de equipos	7																								
	Pruebas de puesta en marcha en seco	3																								

CONSTRUCCIÓN			AÑO 1												AÑO 2											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica (LAT)	Habilitación de caminos de acceso a las estructuras	3																								
	Construcción de fundaciones estructuras LAT	4																								
	Montaje de estructuras LAT	3,5																								
	Vestido de estructuras – Montaje de aisladores	3,5																								
	Vestido de estructuras – Tendido de herrajes y conductores	3,5																								
	Pruebas de puesta en marcha en seco	2																								
	Conexionado Subestación Elevadora	3																								
Construcción BESS	Obras civiles	7																								
	Obras eléctricas	7																								
	Pruebas de puesta en marcha en seco	2																								
	Pruebas de puesta en marcha y comisionamiento	2																								
Pruebas de energización, equipos y sistemas y puesta en marcha		3																								
Cierre de la fase de construcción	Desmontaje de IIFF	3																								
	Limpieza general del terreno	1																								

Observación:

Las limitaciones en una investigación son restricciones en el diseño, los métodos o incluso las limitaciones de los investigadores que afectan e influyen en la interpretación de los resultados finales de su investigación. ¿Qué motivos tuvo el titular para presentar un EIA, para ser evaluado en el SEA, tan deficiente, omitiendo demasiada información que es relevante y además, porque la propia comunidad le advirtió, oportunamente, que estaba cometiendo errores? y, además, porque la construcción de parques eólicos en nuestro país no es reciente ¿Por qué no tomó como referencia la construcción y experiencia de otros parques eólicos que existen en la provincia? Estas deficiencias significativas y omisiones quedan demostradas con la gran cantidad de observaciones que contiene el primer ICSARA, ¿Podrá el titular explicar fundadamente lo sucedido? ¿Podrá el titular demostrar el titular que lo sucedido no fue en forma intencional porque ha subvalorado los derechos y conocimientos de la población y de las entidades con competencias ambientales?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer lugar es relevante señalar que el proyecto, ha sido presentado de acuerdo al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012), que indica todos los contenidos e información mínima para describir y caracterizar el territorio en el cual se busca desarrollar el proyecto. Por lo tanto, la información presentada por el titular, cumplió con lo requerido en cuanto la normativa ambiental vigente lo estipula, lo que indica que no hubo omisiones en la información presentada, es importante destacar que, en caso de no cumplir con los requisitos mínimos, el Proyecto no hubiera sido admisible ante el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), o hubiese sido objeto de término anticipado del procedimiento de evaluación, por falta de información esencial y relevante.

Para ello, tanto durante la confección del EIA como de la Adenda, el Titular ha caracterizado y descrito la línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes Tablas se resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental y también aquellos esfuerzos adicionales realizados en el contexto de la Adenda.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas EIA

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Hidrología e hidrogeología	Enero 2022	registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Suelo	28 de marzo y el 2 de abril del 2022	realización de calicatas para la caracterización y descripción en detalle de los sitios donde se construirá el Proyecto
Hongos y plantas	06 al 10 de diciembre de 2021	Identificar, describir y caracterizar la flora, vegetación, hongos y líquenes existentes en el Área de Influencia
	02 al 06 de mayo del 2022	
	22 al 25 de agosto del 2022	
	06 al 10 de febrero del 2023	
Fauna	01 al 06 de diciembre, 2021	Caracterizar y determinar las especies de Fauna Terrestre que habitan en el Área de Influencia del Proyecto
	15 al 17 de marzo, 2022	
	02 al 07 de mayo, 2022	
	18 al 23 de agosto, 2022	
	07 al 12 de febrero, 2023	
Ecosistemas acuáticos continentales	22 y 24 de marzo de 2022	caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto
	16 y 18 de agosto de 2022	
	10 y 13 de enero de 2023	
Arqueología	01-08 de mayo 2022	Realizar una evaluación arqueológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
	17-21 julio 2022	
	21 de enero 2022	
Paleontología	3, 4, 5 y 6 de mayo de 2022	Realizar una evaluación paleontológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paisaje	17 al 23 de enero 2022	Descripción de los atributos biofísicos del paisaje
	9 al 13 de marzo 2022	
	12 y 13 de septiembre de 2022	
Turismo	enero y marzo de 2022	Identificar y describir los atractivos, circuitos y destinos turísticos, así como las ZOIT que se encuentren en el Área de Estudio del Proyecto.
Usos del territorio	17 al 23 de enero de 2022	Describir y caracterizar los actuales y potenciales usos del
	9 al 13 de marzo de 2022	

		territorio donde se emplazará el Proyecto

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023 8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023 25 al 29 de noviembre 2023 8 de diciembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023 17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis

	17 de abril de 2021 al 19 de abril de 2024 24 de abril y 03 de mayo del 2024	
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Como es posible observar en las tablas anteriores, se ha realizado un levantamiento ambiental y social completo para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Cabe consignar que el mismo reglamento estipula, en su artículo 38, que "Si el Servicio requiriere aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental una vez recibidos los informes señalados en el artículo 35 o transcurrido el plazo otorgado, se elaborará un informe consolidado, en el que se incluirá la solicitud de aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones que el mérito de los antecedentes requiera, así como las observaciones que hubiesen sido formuladas por la comunidad y declaradas admisibles hasta entonces, si correspondiere." Por tanto, este proceso de iteración es parte del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y no obedece en ningún caso a omisiones por parte del Titular.

Observación:
¿Podrá demostrar el titular que no es la forma habitual de presentar sus Estudios de Impactos Ambientales, al EIA, con tantas falencias y omisiones? ¿El EIA del Proyecto presentado, recientemente, en la Región de Los Lagos, denominado "Parque Eólico Los Portones", fue realizado de la misma forma? ¿Cómo demuestra lo contrario?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la consulta de la ciudadanía se informa que El proyecto se presenta de acuerdo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012), por lo que considera todos los contenidos e información mínima para describir y caracterizar el territorio en el cual se busca desarrollar el proyecto. De esta forma la información presentada por el titular, cumplió con lo requerido en cuanto la normativa ambiental vigente lo estipula. Para ello, se levantaron líneas de base para los siguientes componentes con su respectiva metodología descrita de manera general (Para mayor información ver Capítulo 3 Línea Base del EIA):

- Clima: Revisión bibliográfica
- Meteorología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones meteorológicas cercanas
- Calidad del Aire: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones de calidad de aire cercanas
- Vibraciones: Dos campañas en 14 puntos de muestreo diurno y nocturno
- Geología y Geomorfología: Revisión bibliográfica
- Peligros Geológicos: Revisión bibliográfica
- Hongos y Plantas: Revisión bibliográfica y campañas de muestreo por estación (4)
- Paleontología: Revisión bibliográfica y prospección en terreno
- Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios: Revisión bibliográfica
- Turismo: Revisión bibliográfica
- Usos del Territorio: Revisión bibliográfica y dos campañas de terreno
- Relación con otros proyectos: Revisión bibliográfica
- Ruido: Dos campañas de terreno para mediciones discretas (10 puntos de muestreo) y continuas (7 puntos de muestreo)
- Hidrología e Hidrogeología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de datos obtenidos de la DGA • Suelo: Revisión bibliográfica y una campaña de terreno
- Fauna: Revisión bibliográfica y cinco campañas de terreno
- Ecosistemas Acuáticos Continentales: Dos campañas de terreno en época de estiaje y una campaña de terreno en época de crecida
- Arqueología: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno
- Paisaje: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno en 26 puntos de observación
- Medio Humano: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno con 39 entrevistas semiestructuradas aplicadas

Adicionalmente, en contexto de la Adenda, el titular ha complementado los siguientes estudios conforme fue solicitado por la autoridad ambiental de acuerdo a los organismos competentes en cada materia, los que son posibles de encontrar en el expediente electrónico del Proyecto: https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expedien te=2159460415

- Paisaje
- Plantas y Hongos
- Fauna
- Emisiones
- Suelo
- Medio Humano
- Arqueología
- Campos Electromagnéticos
- Ruido
- Área de Influencia
- Ecosistemas Acuáticos Continentales
- Efecto Sombra
- Estudio Vial

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia

Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023 8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023 25 al 29 de noviembre 2023 8 de diciembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023 17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023 17 de abril de 2021 al 19 de abril de 2024 24 de abril y 03 de mayo del 2024	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de

		napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Adicionalmente, el Titular ha dado respuesta a todas las observaciones generadas por la autoridad en el documento ICSARA, ingresando para ello el documento "Adenda" con sus respectivos Anexos, el cual se encuentra en el expediente del proyecto (https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expedien te=2159460415)

Finalmente, cabe destacar que el proceso de evaluación ambiental contempla la revisión de estos informes por los organismos competentes en cada materia y son ellos quienes hacen sus recomendaciones a la autoridad ambiental, quien toma la decisión al final del proceso y es quien otorga la Resolución de Calificación Ambiental que permite o no la construcción del Proyecto.

Observación:
El proyecto se emplazará muy cerca de la carretera 5 Sur, cerca de la zona urbana y en una zona altamente poblada, se solicita al titular ¿Cuánto será el ahorro económico que tendrá el titular por desarrollar su proyecto en este sector y no en una zona más apartada de zonas poblada?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para responder a esta pregunta, en primer lugar, se indica que, la ubicación o localización del Proyecto se justifica principalmente en la factibilidad técnica y económica, debido a que la zona de emplazamiento resulta propicia para el aprovechamiento de la potencial energía cinética del viento, mediante la generación de energía eólica. Al respecto, se han realizado campañas de medición de dirección y velocidad del viento en el área y los resultados muestran que se trata de un sector técnicamente propicio para la instalación de un parque eólico.

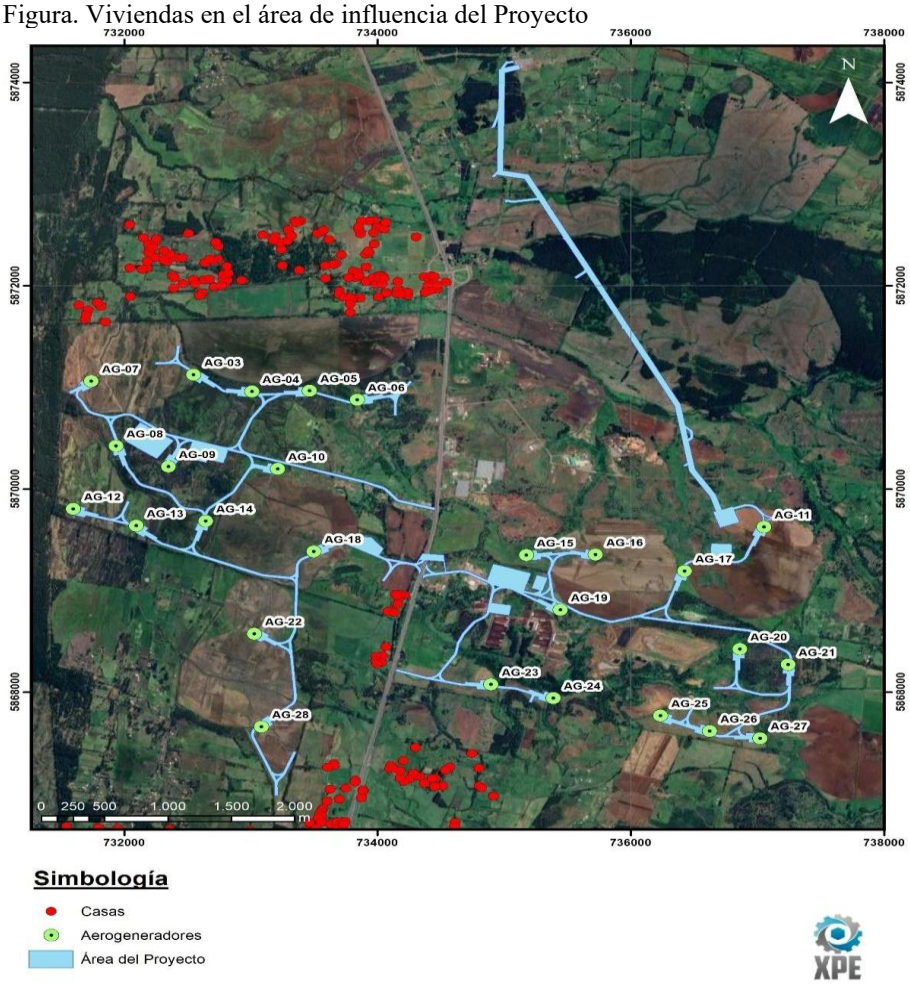
Al respecto se indica que, para efectos del componente medio humano, en el Anexo 3.19 de la Adenda, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presentó en el Anexo 4.8 de la Adenda. A partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área:

Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
N°23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 M	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE- 22
	La Mona	1.258 m	AE-28
N°24 El Rosal	El Rosal	255 M	Línea alta tensión
N°25 El Olivo	Los Crisoles	705 m	AE-23
	El Olivo	641 m	AE-26

A continuación, se presenta una figura con las viviendas identificadas en el área de influencia del Proyecto:

Figura. Viviendas en el área de influencia del Proyecto



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

En este sentido, el Titular no se está aprovechando de la falta de legislación, puesto que no existe incompatibilidad entre el desarrollo del Proyecto y el área donde este se pretende instalar, de acuerdo al pronunciamiento de la Municipalidad de Los Ángeles:

Figura. Pronunciamiento de la Municipalidad de Los Ángeles

ORD. N°578

ANT: Oficio Nº 202308102151 Solicitud de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Parque Eólico El Rosal"

MAT: Se pronuncia sobre el Estudio de Impacto Ambiental que indica

Los Ángeles, 11 de Agosto de 2023

DE: ALCALDE DE LA COMUNA DE LOS ANGELES

A: NELSON ANTONIO CORTÉS MATAMALA
DIRECTOR(S) REGIONAL
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL, REGIÓN DEL BIOBIO
PRESENTE

En atención a lo solicitado en el Oficio Ordinario del Antecedente, se informa que se revisó el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Parque Eólico El Rosal", presentado por el señor Pablo Rodolfo Espinosa Aguirre, en representación de Engie Energía Chile S.A.

De la revisión del documento citado anteriormente, este órgano de administración del Estado se pronuncia de la siguiente forma:

i. **Compatibilidad territorial del proyecto o actividad sometido al SEIA, considerando para tales efectos el Plan Regulador Comunal y/o Plan Seccional existentes.**

Respecto a la compatibilidad territorial del proyecto y de acuerdo al actual Plan Regulador Comunal (vigente desde 01 de marzo de 2007 y modificado en dos oportunidades 2009 y 2011). El área donde se emplazará el proyecto "Parque Eólico El Rosal" se sitúa afuera del limite urbano de Los Ángeles, es decir, se localiza en una zona rural y en consecuencia no está a la regulación de este. En ese contexto, se informa que no existe incompatibilidad territorial para la construcción y operación del presente proyecto, dado que hay ausencia de planes de ordenamiento territorial para el sector rural y específicamente en donde se emplazará el proyecto

Fuente: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/08/16/MUNI_OBS_EL_ROSAL_ORD._N_578.pdf

Respecto a si el Titular tiene empatía con las comunidades ubicadas dentro del área de influencia es posible señalar que si, dado que, con el objetivo de resguardar el bienestar de las personas, el Titular ha dispuesto los siguientes compromisos ambientales, los cuales se encuentran descritos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, y que han sido citados en el presente documento:

- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.
- CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación

de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.

- CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche: Desde este espacio se pueden proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales.
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación: Mantener informadas respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto a las comunidades pertenecientes al AIMH.
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros.
- CAV-13 Plan de coordinación Vial: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático): Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año)
- CAV-16: Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración: Esta medida consiste en establecer mejores prácticas en el proceso de habilitación de caminos y construcción de zanjas asociados a los receptores R25 y R32.

Observación:
Dado que el EIA, el titular omite mucha información, así queda demostrado en el primer ICSARA, ¿Por qué ingresó al SEA este estudio, con tanta falencias y limitaciones para las distintas fases de construcción, operación y cierre de faena, para su respectiva evaluación? Si se trata de una empresa responsable con el medio ambiente y con las comunidades ¿Por qué aún no ha desistido de su proyecto? ¿Cuál es el verdadero motivo que está detrás de la construcción de su proyecto? ¿El titular está dispuesto a continuar con su proyecto, a pesar que existe mucha oposición para que este proyecto se desarrolle? ¿El titular tiene la capacidad económica para volver a realizar un nuevo EIA? Basado en la última pregunta ¿No será más conveniente y viable, para todas las partes, que el titular busque otra zona para desarrollar su proyecto, en donde no exista tantas afectaciones al medio ambiente y calidad de vida de las personas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La localización del Proyecto se justifica en que, el área contemplada se encuentra cercana a zonas de emplazamiento de infraestructura necesaria para este tipo de proyectos; puerto de Lirquén para el transporte de las componentes de los aerogeneradores e insumos, infraestructura vial, sistema de trasmisión eléctrica para evacuar la energía producida por el Proyecto.

Lo anterior, está alineado con la creciente demanda energética que se encuentra en etapa de transición hacia el desarrollo de energías renovables, el crecimiento económico y la urbanización que irán presionando la demanda energética que tiene Chile, para lo cual el Estado de Chile ha propuesto una meta para el 2035, en donde al menos el 60% de la generación eléctrica debiese provenir de energías renovables, mientras que para el 2050, al menos el 70% debiese provenir de energías renovables. El proyecto, presenta de acuerdo al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012), todos los contenidos e información mínima para describir y caracterizar el territorio en el cual se busca desarrollar el proyecto. Por lo tanto, la información presentada por el titular, cumplió con lo requerido en cuanto la normativa ambiental vigente lo estipula. Para ello, se levantaron líneas de base para los siguientes componentes con su respectiva metodología descrita de manera general (Para mayor información ver Capítulo 3 Línea Base del EIA):

- Clima: Revisión bibliográfica
- Meteorología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones meteorológicas cercanas
- Calidad del Aire: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones de calidad de aire cercanas
- Vibraciones: Dos campañas en 14 puntos de muestreo diurno y nocturno
- Geología y Geomorfología: Revisión bibliográfica
- Peligros Geológicos: Revisión bibliográfica

- Hongos y Plantas: Revisión bibliográfica y campañas de muestreo por estación (4)
- Paleontología: Revisión bibliográfica y prospección en terreno
- Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios: Revisión bibliográfica
- Turismo: Revisión bibliográfica
- Usos del Territorio: Revisión bibliográfica y dos campañas de terreno
- Relación con otros proyectos: Revisión bibliográfica
- Ruido: Dos campañas de terreno para mediciones discretas (10 puntos de muestreo) y continuas (7 puntos de muestreo)
- Hidrología e Hidrogeología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de datos obtenidos de la DGA • Suelo: Revisión bibliográfica y una campaña de terreno
- Fauna: Revisión bibliográfica y cinco campañas de terreno
- Ecosistemas Acuáticos Continentales: Dos campañas de terreno en época de estiaje y una campaña de terreno en época de crecida
- Arqueología: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno
- Paisaje: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno en 26 puntos de observación
- Medio Humano: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno con 39 entrevistas semiestructuradas aplicadas

Adicionalmente, en contexto de la Adenda, el titular ha complementado los siguientes estudios conforme fue solicitado por la autoridad ambiental de acuerdo a los organismos competentes en cada materia, los que son posibles de encontrar en el expediente electrónico del Proyecto: https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expedien te=2159460415

- Paisaje
- Plantas y Hongos
- Fauna
- Emisiones
- Suelo
- Medio Humano
- Arqueología
- Campos Electromagnéticos
- Ruido
- Área de Influencia
- Ecosistemas Acuáticos Continentales
- Efecto Sombra
- Estudio Vial

Cabe destacar que el proceso de evaluación ambiental contempla la revisión de estos informes por los organismos competentes en cada materia y son ellos quienes hacen sus recomendaciones a la autoridad ambiental, quien toma la decisión al final del proceso y es quien otorga la Resolución de Calificación Ambiental que permite o no la construcción del Proyecto, de esta manera el Titular continuará con el proceso de tramitación conforme a las condiciones y plazos establecidos en la Ley 19.300 y Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, es decir, un plazo de 120 días para que la autoridad evalúe y se pronuncie sobre el Estudio de Impacto Ambiental. Dentro de este plazo, la autoridad podrá solicitar un informe con las aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones (ICSARA) al contenido del EIA que estime necesarias. Para ello, el Titular puede solicitar extensión de plazo de hasta 60 días.

Observación:
Existen dos tipos de energía eólica en función de dónde se genera la electricidad: el modelo de producción de energía eólica en tierra, u onshore, y los aerogeneradores instalados en el mar que producen energía, conocida como energía eólica offshore. Al respecto, ¿Por qué el titular no emplaza sus proyectos en el mar o en lugares más apartados de zonas altamente pobladas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Efectivamente, existen dos modelos de producción de energía eólica: el modelo de producción en tierra, también llamado “onshore”, y el modelo de producción “offshore” que utiliza aerogeneradores instalados en el mar.

La principal diferencia entre ambos tipos de producción de energía eólica radica en las dificultades de construcción y mantenimiento de los parques eólicos marinos que se contraponen con la instalación de parques eólicos terrestres, cuya tecnología está más desarrollada y resultan más económicos.

El modelo de offshore tiene la principal ventaja de que la velocidad del viento en alta mar es muchísimo mayor, ya que no encuentra barreras que frenen su fuerza, lo que permite generar una potencia muy superior a la producida por un aerogenerador en tierra, donde el viento sí encuentra barreras y cuya fuerza es mucho menor. No obstante, los costos de producción de energía y de mantenimiento de los aerogeneradores de energía "offshore" es muchísimo más alto que el modelo de producción onshore.

En general, según datos de WindEurope, este modelo utiliza megaestructuras asentadas a una profundidad máxima que en Europa (principales productores de energía eólica offshore) ronda de media los 27,5 metros, y a una distancia aproximada de 41 kilómetros de la costa, por lo que requieren de complejas cimentaciones marinas que suponen grandes inversiones, lo anterior hace que su mantenimiento sea más costoso. Su zona de instalación es limitada (sólo pueden colocarse en aguas de una determinada profundidad y a una distancia mínima de la costa) lo que genera un entorpecimiento de la pesca comercial y destrucción del suelo marino, además, los aerogeneradores marinos están expuestos a condiciones especialmente severas como el ambiente salino, que provoca una corrosión acelerada.

Si bien el modelo onshore o terrestre tiene una menor potencia unitaria, una menor capacidad instalada y un mayor impacto visual y acústico que el modelo offshore, su instalación más económica, es más accesible, tiene bajos costos de mantenimiento y una tecnología más desarrollada. Este último punto es importante puesto que permite avanzar hacia un modelo más eficiente y amigable con el medio ambiente.

Finalmente, en cuanto al lugar de emplazamiento del Proyecto, el Titular ha evaluado la factibilidad de la localización del proyecto en términos sociales, ambientales, económicos, y energéticos.

En efecto, en términos sociales, el titular ha desarrollado desde el año 2021 acciones previas a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto al SEIA, mediante la gestión de encuentros con organizaciones ciudadanas, distintas autoridades y servicios públicos. El propósito de estas actividades fue presentar los principales alcances del Proyecto a los actores relevantes del territorio de manera tal de fortalecer, salvaguardar y promover la participación informada durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y posterior evaluación del Proyecto en el SEIA. Del mismo modo, las acciones realizadas permitieron obtener una primera fuente de información acerca de los temas relevantes que son objeto de interés para las distintas organizaciones y servicios. En las siguientes Tablas, que también fueron presentadas en el Capítulo 15 del EIA, se resumen las reuniones que sostuvo el Titular con actores públicos y con la ciudadanía:

Tabla. Reuniones con actores relevantes-autoridades

Fecha	Actores
2 de febrero 2022	Delegado Municipalidad de Los Ángeles, Delegación Saltos del Laja
27 de abril 2022	Seremi de Energía Biobío
2 de junio 2022	Alcalde Los Ángeles (recibe Administrador Municipal)
8 de junio 2022	Delegada Provincial Biobío (recibe jefa gabinete)
14 de junio 2022	Gobernador Regional Biobío
1 de agosto 2022	Directora Servicio Evaluación Ambiental Biobío
24 de agosto 2022	Concejala de Los Ángeles Oriana Offermann
29 de agosto 2022	SEREMI de Medio Ambiente Biobío
10 de noviembre 2022	SEREMI de Energía Biobío
29 de mayo de 2023	SEREMI de Energía Biobío
8 de junio de 2023	Gobernador Regional del Biobío
8 de junio 2023	Directora de SEA Región del Biobío

Tabla. Reuniones con actores relevantes-organizaciones y comunidades

Fecha	Actores	Temas abordados
16 de diciembre 2021	Presidente Asociación Indígena We Antu	Contactar a dirigente y dar a conocer intención de proyecto

16 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Rosal	
17 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Guanaco	
17 de diciembre 2021	Presidenta Comité de Adelanto Los Patos	
17 de diciembre 2021	Directiva de Vecinos Villa Alegre	
12 de enero 2022	Presidente Junta de Vecinos La Mona	
16 de febrero 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
13 de abril 2022	Consejo Ecológico de Los Ángeles	
14 de abril 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Dar a conocer estado del Proyecto
17 de mayo 2022	Comité de Agua Potable Rural de Peñaflor	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
25 de junio 2022	Asociación indígena We Antu	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona.
25 de junio 2022	Comunidad Villa Alegre	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona y observaciones al Proyecto
16 de julio 2022	Comunidad El Rosal	
9 de octubre 2022	Comunidad Los Guanacos	Reunión ampliada para presentar avances del Proyecto
27 de noviembre 2022	Comunidad Comité de Adelanto Los Patos	
27 de noviembre 2022	Comunidad Los Guanacos	
11 de enero 2023	Presidente electo de la Junta de Vecinos El Rosal	Reunión de presentación del Titular y del Proyecto
11 de marzo 2023	Comité Ambiental	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad El Rosal	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad Villa Alegre	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
10 de junio 2023	Comunidad el Rosal	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.
	Comunidad Peñaflor	
	Comunidad Villa Alegre	
11 de junio 2023	Comunidad el Olivo	
	Comunidad La Mona	
	Comunidad Los Guanacos	
14 de junio 2023	Asociación indígena We Antu	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al SEIA. Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.

Durante el año 2021 y principios del año 2022 las actividades realizadas por Engie Energía Chile S.A. apuntaron principalmente a identificar organizaciones de interés y dar a conocer el Proyecto. Luego durante el año 2022, se efectuó la presentación de los aspectos importantes del Proyecto -como emplazamiento y diseño- y también se recogieron los intereses de las comunidades y sus territorios, a través de un proceso sistemático de diálogo.

En términos ambientales, es importante señalar que el Titula ha caracterizado, descrito y la condición de línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes Tablas se

resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental y también aquellos esfuerzos adicionales realizados en el contexto de la Adenda.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas EIA

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Hidrología e hidrogeología	Enero 2022	registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Suelo	28 de marzo y el 2 de abril del 2022	realización de calicatas para la caracterización y descripción en detalle de los sitios donde se construirá el Proyecto
Hongos y plantas	06 al 10 de diciembre de 2021	Identificar, describir y caracterizar la flora, vegetación, hongos y líquenes existentes en el Área de Influencia
	02 al 06 de mayo del 2022	
	22 al 25 de agosto del 2022	
	06 al 10 de febrero del 2023	
Fauna	01 al 06 de diciembre, 2021	Caracterizar y determinar las especies de Fauna Terrestre que habitan en el Área de Influencia del Proyecto
	15 al 17 de marzo, 2022	
	02 al 07 de mayo, 2022	
	18 al 23 de agosto, 2022	
	07 al 12 de febrero, 2023	
Ecosistemas acuáticos continentales	22 y 24 de marzo de 2022	caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto
	16 y 18 de agosto de 2022	
	10 y 13 de enero de 2023	
Arqueología	01-08 de mayo 2022	Realizar una evaluación arqueológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
	17-21 julio 2022	
	21 de enero 2022	
Paleontología	3, 4, 5 y 6 de mayo de 2022	Realizar una evaluación paleontológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paisaje	17 al 23 de enero 2022	Descripción de los atributos biofísicos del paisaje
	9 al 13 de marzo 2022	
	12 y 13 de septiembre de 2022	
Turismo	enero y marzo de 2022	Identificar y describir los atractivos, circuitos y destinos turísticos, así como las ZOIT que se encuentren en el Área de Estudio del Proyecto.
Usos del territorio	17 al 23 de enero de 2022	Describir y caracterizar los actuales y potenciales usos del territorio donde se emplazará el Proyecto
	9 al 13 de marzo de 2022	

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la “Pauta para Estudio de Suelos” y la Guía “Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA” del SEA

Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023 8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023 25 al 29 de noviembre 2023 8 de diciembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023 17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023 17 de abril de 2021 al 19 de abril de 2024 24 de abril y 03 de mayo del 2024	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero

Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Como es posible observar en las tablas anteriores, se ha realizado un levantamiento ambiental y social completo para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada y los antecedentes complementarios levantados, no se han identificado otros impactos distintos al ya evaluado en el EIA; correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas para mitigar el impacto:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce**: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares**: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda Complementaria (Anexo 2.8 Actualización Capitulo 7), el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra**: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática**: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados y a pesar de los esfuerzos realizados, se determinó que estos no corresponden a impactos significativos, por lo que sólo se mantiene el impacto antes mencionado. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación:

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y Relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH.
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche-Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

Por último, en términos técnicos, el predio seleccionado para el desarrollo del Proyecto es de carácter privado y cumple con las factibilidades técnica, ambiental y económica, y se encuentra dentro del radio cercano a la subestación de conexión El Rosal.

Observación:
La nictofobia es fobia a la oscuridad. El miedo a la oscuridad es más bien un temor a lo que ésta representa, a los peligros imaginarios que se pueden esconder en las sombras. El efecto sombra intermitente provocado por el Proyecto Eólico El Rosal, podría afectar a las personas que sufren de nictofobia. Se solicita al titular realizar un estudio para identificar a la población que padece de nictofobia.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto del medio humano y de acuerdo al literal e) del artículo 18 del RSEIA para los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos los contenidos que corresponde describir detalladamente son los establecidos en el sub literal e.10 del artículo ya indicado, que se denomina medio humano, el cual incluye la información y análisis de las dimensiones geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y bienestar social básico, además de elementos particulares de grupos humanos indígenas. Por esta razón la línea de base no incluye la realización de catastros de vecinos y vecinas susceptibles de afectación o de enfermedades, dado que la caracterización detallada de los sectores se realizó utilizando técnicas cualitativas de investigación como son la entrevista semiestructurada y la observación de campo. Se privilegió lo cualitativo con el fin de rescatar datos desde la percepción, opinión y sentir de los habitantes y de esta manera obtener un panorama verosímil del AIMH.

El Titular entiende la preocupación de ciudadanía respecto de la nictofobia, sin embargo, es importante aclarar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) tiene como objetivo evaluar los impactos ambientales asociados a un proyecto, como lo son las alteraciones al suelo, agua, aire, flora, fauna y la calidad de vida de la población en términos de factores tangibles y medibles. Esto se realiza conforme a la Ley N°19.300 y su Reglamento, los cuales definen que los proyectos deben someterse a un Estudio de Impacto Ambiental

(EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) dependiendo de los Efectos, Características o Circunstancias (ECC) que estos puedan generar.

La nictofobia, al ser una condición específica, no está contemplada dentro de los ECC que obligarían a la realización de un EIA. Estos ECC se centran en aspectos físicos, como emisiones de ruido, vibraciones o contaminantes que puedan afectar la salud y el bienestar de la población de manera medible. Por lo tanto, la realización de un estudio para identificar a la población que padece megalofobia no es parte del marco legal del SEIA.

Para poder acreditar que los Efectos, Características o Circunstancias del Proyecto no generarán efectos significativos sobre las personas, se han realizado los siguientes estudios, entre los que se encuentran ruido y efecto sombra:

Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnético
Anexo 4.14 Shadow flicker
Anexo 4.15 Ruido
Anexo 4.16 Estimación de emisiones
Anexo 4.17 Modelación de emisiones

De acuerdo los resultados de los estudios señalados, no se generará un riesgo para la salud de la población, ya que está en cumplimiento con la normativa vigente.

A pesar de esto, el titular del proyecto está comprometido con el bienestar de las comunidades y ha asumido compromisos voluntarios que van más allá de lo que exige la normativa. Estos compromisos, se encuentran recogidos en el Anexo 2.9 de la Adenda, e incluyen medidas para facilitar la comunicación y la convivencia respetuosa durante la fase de construcción y operación del proyecto. Dentro de estos se destaca el CAV-06 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Construcción, que promueve capacitaciones y charlas de inducción para asegurar que los trabajadores y contratistas mantengan una relación respetuosa con las comunidades y el entorno y, el CAV-10 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Operación que asegura que se mantenga una comunicación constante con las comunidades sobre los efectos del proyecto, incluyendo aspectos como el monitoreo de ruido y sombra intermitente, proporcionando canales de diálogo directo.

Además, se propone el CAV-11 Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo que permitirá garantizar que cualquier inquietud o malestar que las comunidades puedan experimentar, ya sea relacionado con el ruido, polvo u otros factores, pueda ser canalizado de manera efectiva a través de un sistema de registro y comunicación permanente.

Además, de acuerdo a los estudios realizados para el Proyecto, no se generará un riesgo para la salud de la población, ya que está en cumplimiento con la normativa vigente.

Observación:
Se solicita al titular detallar la lista de profesionales que participaron del EIA y Adendas ¿Cómo estos profesionales se hacen responsable de su estudio tan deficiente? ¿Cómo el titular se hace responsable de avalar y firmar este EIA?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para responder a esta pregunta, en primer lugar, se indica que el Proyecto presenta, de acuerdo al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012), todos los contenidos e información mínima para describir y caracterizar el territorio en el cual se busca desarrollar el proyecto. Por lo tanto, la información presentada por el titular, cumplió con lo requerido en cuanto la normativa ambiental vigente lo estipula. Para ello, se levantaron líneas de base para los siguientes componentes con su respectiva metodología descrita de manera general (Para mayor información ver Capítulo 3 Línea Base del EIA):

- Clima: Revisión bibliográfica
- Meteorología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones meteorológicas cercanas
- Calidad del Aire: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones de calidad de aire cercanas

- Vibraciones: Dos campañas en 14 puntos de muestreo diurno y nocturno
- Geología y Geomorfología: Revisión bibliográfica
- Peligros Geológicos: Revisión bibliográfica
- Hongos y Plantas: Revisión bibliográfica y campañas de muestreo por estación (4)
- Paleontología: Revisión bibliográfica y prospección en terreno
- Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios: Revisión bibliográfica
- Turismo: Revisión bibliográfica
- Usos del Territorio: Revisión bibliográfica y dos campañas de terreno
- Relación con otros proyectos: Revisión bibliográfica
- Ruido: Dos campañas de terreno para mediciones discretas (10 puntos de muestreo) y continuas (7 puntos de muestreo)
- Hidrología e Hidrogeología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de datos obtenidos de la DGA
- Suelo: Revisión bibliográfica y una campaña de terreno
- Fauna: Revisión bibliográfica y cinco campañas de terreno
- Ecosistemas Acuáticos Continentales: Dos campañas de terreno en época de estiaje y una campaña de terreno en época de crecida
- Arqueología: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno
- Paisaje: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno en 26 puntos de observación
- Medio Humano: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno con 39 entrevistas semiestructuradas aplicadas.

Adicionalmente, en contexto de la Adenda, el titular ha complementado los siguientes estudios conforme fue solicitado por la autoridad ambiental de acuerdo a los organismos competentes en cada materia, los que son posibles de encontrar en el expediente electrónico del Proyecto: https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expedien te=2159460415

- Paisaje
- Plantas y Hongos
- Fauna
- Emisiones
- Suelo
- Medio Humano
- Arqueología
- Campos Electromagnéticos

Cabe destacar que el proceso de evaluación ambiental contempla la revisión de estos informes por los organismos competentes en cada materia y son ellos quienes hacen sus recomendaciones a la autoridad ambiental, quien toma la decisión al final del proceso y es quien otorga la Resolución de Calificación Ambiental que permite o no la construcción del Proyecto, de esta manera el Titular continuará con el proceso de tramitación conforme a las condiciones y plazos establecidos en la Ley 19.300 y Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, es decir, un plazo de 120 días para que la autoridad evalúe y se pronuncie sobre el Estudio de Impacto Ambiental. Dentro de este plazo, la autoridad podrá solicitar un informe con las aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones (ICSARA) al contenido del EIA que estime necesarias. Para ello, el Titular puede solicitar extensión de plazo de hasta 60 días.

Respecto de los profesionales que participaron en el Estudio, se indica que en el Capítulo 17 del EIA, y en su respectiva actualización en el Anexo 2.11 de la Adenda. Sin perjuicio de lo anterior, a continuación, se presenta el listado de profesionales encargados de la elaboración del EIA del Proyecto “Parque Eólico El Rosal” por parte del Consultor:

En la Tabla a continuación se presenta el listado de profesionales especialistas externos encargados de la elaboración de estudios específicos.

Tabla. Listado de Profesionales – EAI Consultores limitada

Nombre	Profesión	Función o tarea específica
Consuelo Arellano	Ingeniera Agrónomo	Elaboración Línea de Base Hongos y Plantas, PAS, 138, 140 y 142.

Gabriel Bahamonde	Licenciado en Arqueología	Elaboración Línea de Base Patrimonio Histórico (Arqueología) y PAS 132
José Blanco	Ingeniero Agrónomo	Elaboración Línea de Base Fauna Terrestre
Sebastián Contreras	Ingeniero Agrónomo; Ingeniero Forestal.	Elaboración Línea de Base Hongos y Plantas, y Capítulo 10: Plan de cumplimiento de la legislación aplicable.
Emilio Garrido	Ingeniero Forestal.	Elaboración Línea de Base Hongos y Plantas, PAS, 148 y 149.
Gabriel Hernández	Ingeniero Forestal; Magister en Recursos Renovables	Elaboración Línea de Base Hongos y Plantas
Daniela Hernández	Ingeniero Agrónomo mención gestión ambiental.	Elaboración Línea de Base Hongos y Plantas
Clemente Luco	Ingeniería en Recursos Naturales.	Elaboración Línea de Base Hongos y Plantas
Danilo Lucero	Licenciado en Ciencias Ambientales Mención Química	Línea de Base Ruido, Línea de Base Campos electromagnéticos, y Línea de Base Nivel de vibraciones existentes.
Joaquín Lledo	Ingeniero Agrónomo	Elaboración Línea de Base Fauna Terrestre
Gonzalo Melej	Ingeniero en Recursos Naturales	Elaboración Línea de Base Hongos y Plantas
Angela Mella	Geógrafa	Línea de Base Medio Humano, Línea de Base Paisaje, Línea de Base Áreas protegidas y sitios prioritarios, y Línea de Base Turismo.
Camila Moraga	Médico Veterinario	Elaboración Línea de Base Fauna Terrestre
Esteban Moraga	Técnico en Medioambiente; Cartógrafo	Coordinador General Edición y Formato General EIA; Cartografía, Plan de Prevención de contingencia y de emergencias, Capítulo Descripción de Proyecto, Capítulo Compromisos voluntarios y Estudio de Sombra Intermitente.
Carlos Muñoz	Biólogo Marino	Línea de Base Ecosistemas Acuáticos Continentales y PAS 119
Constanza Parodi	Cartógrafo	Cartografía
Valeria Rodríguez	Ingeniera Agrónomo	Elaboración Línea de Base Clima, Línea de Base Meteorología, Línea de Base Caracterización fisicoquímica del Suelo y Línea de Base Hidrología e Hidrogeología.
Luis Romero	Técnico en Sonido	Línea de Base Ruido, Línea de Base Campos electromagnéticos, Línea de Base Nivel de vibraciones existentes.
Gustavo Salinas	Biólogo Marino. Magister en Medio Ambiente	Coordinador General EIA
Javiera Severino	Ingeniera Ambiental	Elaboración Línea de Base Hongos y Plantas

Javiera Tapia	Geógrafa	Elaboración de Línea de Base Usos del Territorio y Cartografía EIA.
Nataly Troncoso	Ingeniera Agrónoma	Elaboración Línea de Base Caracterización fisicoquímica del suelo.
Luis Ulloa	Ingeniero Ambiental	Elaboración Línea de Base Fauna Terrestre
Harolay Valverde	Técnico en geología e Ingeniera en Medio Ambiente	Elaboración del Línea de Base Geología y Geomorfología, Línea de Base Peligros Geológicos y Línea de Base Hidrología e Hidrogeología.
Héctor Velázquez	Arqueólogo e Historiador	Elaboración Línea de Base Patrimonio Histórico (Arqueología) y PAS 132
Claudio Villagrán	Antropólogo	Línea de Base Medio Humano, Capítulo 14: Relación del Proyecto con las Políticas, Planes y Programas, y Capítulo 15: Relación con las Políticas y Planes Evaluados Estratégicamente.

Tabla. Listado de Profesionales – XPE Consult

Nombre	Profesión	Función	Tarea específica
Patrick Lewin	Ingeniero Forestal	Director de Proyecto	Asesor estratégico del EIA.
Patricio Bustos	Ingeniero Forestal	Gerente Medio Ambiente	Elaboración Capítulo 4 Evaluación de Impactos-Componente Flora
Gabriela Puga	Ingeniera en Recursos Naturales Renovables	Jefa de Proyecto	Dirección, coordinación, desarrollo y revisión del EIA. Elaboración Capítulo 15 Descripción de acciones realizadas previamente a la presentación del EIA, Capítulo 4 Evaluación de Impactos y Capítulo 9 Plan de Seguimiento.
Jessica Pavez	Ingeniera en Recursos Naturales Renovables	Especialista área gestión ambiental	Elaboración Capítulo 1, revisión PAS 138, 140, 142 y 160. Revisión Capítulo 11 Planes Políticas y Programas de Desarrollo Comunal y Regional y Capítulo 12 Políticas y Planes Evaluados Estratégicamente.
Fernanda Gordo	Ingeniera agrónoma, mención gestión ambiental.	Especialista área ambiental	Elaboración de Capítulo 2 Área de Influencia y Capítulo 5 Efectos, Características y Circunstancias del Artículo 11. Revisión Capítulo Normativa Ambiental Aplicable.

			Revisión Capítulo 8 Plan de Contingencias y Emergencias. Elaboración Resumen Ejecutivo.
Daniela Pavez	Ingeniera ambiental	Ingeniero de Proyectos	Fichas resumen
Camila Zúñiga	Geógrafa	Especialista área gestión ambiental	Elaboración de cartografía
Claudia Mascayano	Ingeniera Agrónoma	Especialista suelo	Elaboración Capítulo 4 Evaluación de Impactos-Componente Suelo
Rodrigo García de Cortázar	Biólogo	Especialista fauna	Elaboración Capítulo 4 Evaluación de Impactos-Componente Fauna. Elaboración Capítulo 13 Compromisos Ambientales Voluntarios.
Loreto Vargas	Arqueóloga	Jefa de Proyectos Área Patrimonio Cultural	Elaboración Capítulo 4 Evaluación de Impactos-Componente Arqueología.
Nicolás Martínez	Ingeniero hidráulico	Ingeniero de Proyecto	Elaboración Capítulo 4 Evaluación de Impactos-Componente hidrología.
Mónica Pino	Geógrafa	Especialista área ambiental	Elaboración Capítulo 4 Evaluación de Impactos-Componentes paisaje y turismo.
Claudio Santibáñez	Biólogo Marino	Especialista área ambiental	Elaboración Capítulo 4 Evaluación de Impactos-Componente limnología y Capítulo 7 Medidas de Mitigación.

En la Tabla a continuación se presenta el listado de profesionales especialistas externos encargados de la elaboración de estudios específicos.

Tabla. Listado de Profesionales – Especialistas Externos.

Nombre profesional/Empresa	Tarea específica
Cea Acústica	Modelación emisiones de ruido.
Paleos Chile	Línea de Base Caracterización Paleontológica y PAS 132
Geografía Territorio y Medio Ambiente SpA	Modelación de emisiones atmosféricas
VE+	Elaboración PAS 156
AMYT	Estudio de Impacto Vial
Suelo Ambiente	Compromiso Voluntario de Suelo
EAI Consultores limitada	Fotomontaje

Observación:
Dado que el titular omite información en su EIA y no consideró las guías de evaluación ambiental, guías PAS, instructivos y criterios de evaluación que dispone el Servicio de Evaluación Ambiental en cumplimiento del artículo 81, literal d) de la Ley 19.300, se solicita al titular tener observancia con aquellas guías de evaluación ambiental, guías PAS, instructivos y criterios de evaluación que dispone el Servicio de Evaluación Ambiental y explicar por qué no las consideró para realizar su estudio.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El proyecto presenta de acuerdo al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012), todos los contenidos e información mínima para describir y caracterizar el territorio en el cual se busca desarrollar el proyecto. Por lo tanto, la información presentada por el titular, cumplió con lo requerido en cuanto la normativa ambiental vigente lo estipula, incluyendo lo indicado en las guías, instructivos y criterios que dispone el Servicio de Evaluación Ambiental, lo que indica que no hubo omisiones en la información presentada, es importante destacar que, en caso de no cumplir con los requisitos mínimos, el Proyecto no hubiera sido admisible ante el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). Para ello, tanto durante la confección del EIA como de la Adenda, el Titular ha caracterizado y descrito la línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes Tablas se resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental y también aquellos esfuerzos adicionales realizados en el contexto de la Adenda.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas EIA

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Hidrología e hidrogeología	Enero 2022	registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Suelo	28 de marzo y el 2 de abril del 2022	realización de calicatas para la caracterización y descripción en detalle de los sitios donde se construirá el Proyecto
Hongos y plantas	06 al 10 de diciembre de 2021	Identificar, describir y caracterizar la flora, vegetación, hongos y líquenes existentes en el Área de Influencia
	02 al 06 de mayo del 2022	
	22 al 25 de agosto del 2022	
	06 al 10 de febrero del 2023	
Fauna	01 al 06 de diciembre, 2021	Caracterizar y determinar las especies de Fauna Terrestre que habitan en el Área de Influencia del Proyecto
	15 al 17 de marzo, 2022	
	02 al 07 de mayo, 2022	
	18 al 23 de agosto, 2022	
	07 al 12 de febrero, 2023	
Ecosistemas acuáticos continentales	22 y 24 de marzo de 2022	caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto
	16 y 18 de agosto de 2022	
	10 y 13 de enero de 2023	
Arqueología	01-08 de mayo 2022	Realizar una evaluación arqueológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
	17-21 julio 2022	
	21 de enero 2022	
Paleontología	3, 4, 5 y 6 de mayo de 2022	Realizar una evaluación paleontológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paisaje	17 al 23 de enero 2022	Descripción de los atributos biofísicos del paisaje
	9 al 13 de marzo 2022	
	12 y 13 de septiembre de 2022	
Turismo	enero y marzo de 2022	Identificar y describir los atractivos, circuitos y destinos turísticos, así como las ZOIT que se encuentren en el Área de Estudio del Proyecto.
Usos del territorio	17 al 23 de enero de 2022	Describir y caracterizar los actuales y potenciales usos del territorio donde se emplazará el Proyecto
	9 al 13 de marzo de 2022	

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023 8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023 25 al 29 de noviembre 2023 8 de diciembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023 17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023 17 de abril de 2021 al 19 de abril de 2024 24 de abril y 03 de mayo del 2024	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad,

		actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Como es posible observar en las tablas anteriores, se ha realizado un levantamiento ambiental y social completo para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada y los antecedentes complementarios levantados, no se han identificado otros impactos distintos al ya evaluado en el EIA; correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas para mitigar el impacto:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce**: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares**: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda Complementaria (Anexo 2.8 Actualización Capitulo 7), el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra**: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de

agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.

- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática**: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados y a pesar de los esfuerzos realizados, se determinó que estos no corresponden a impactos significativos, por lo que sólo se mantiene el impacto antes mencionado. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación:

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y Relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH.
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche-Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

Observación:
¿Considerando la frase del propio titular "resguardar un suministro estable, seguro y equitativo de energía en el territorio regional" y reconociendo el funcionamiento de la matriz y distribución energética del país ¿Cómo la generación eléctrica de este proyecto asegurará o mejorará el suministro dentro de la región del Biobío?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para efectos de dar una respuesta, es necesario aclarar primero el marco legal en el que se insertan los Sistemas de Transmisión en Chile.

Como antecedentes, es necesario considerar que:

1. El Proyecto se conectará a través de la S/E SECCIONADORA EL ROSAL, obra requerida para normalizar la conexión en derivación existente en dicho punto, establecida por el Decreto Exento N° 422/2017 del Ministerio de Energía, que define el Plan de Expansión del Sistema de Transmisión Nacional. Esta subestación inyectará la generación del parque en las líneas de transmisión existentes CHARRUA – SECCIONADORA EL ROSAL 220KV y SECCIONADORA EL ROSAL - LOS VARONES 220 kV. Es importante destacar que el titular de la Subestación Seccionadora es distinto al/los propietario/s de las líneas de transmisión.

2. Las líneas de transmisión CHARRUA – SECCIONADORA EL ROSAL 220KV y SECCIONADORA EL ROSAL - LOS VARONES 220 kV son instalaciones pertenecientes al segmento de Transmisión Nacional. Este segmento está conformado por las líneas y subestaciones eléctricas que permiten el desarrollo de un mercado eléctrico común y posibilitan el abastecimiento de la totalidad de la demanda del sistema eléctrico.

3. El Proyecto, debe acogerse al régimen de Acceso Abierto descrito en la Ley nº 20.936, el que consiste en la solicitud del punto de conexión al Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), organismo que velará por el aseguramiento de calidad y seguridad operacional del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) y evaluará la solución de conexión propuesta por el Proyecto y el actual propietario de la instalación a la cual pretende conectarse desde el punto de vista técnico, legal y de seguridad de calidad del servicio eléctrico del país. Después del proceso de evaluación técnica por parte del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), el Proyecto estará en condiciones de ejecutar un Contrato con el titular de la Línea de Transmisión y Subestación Eléctrica que regule el uso de ambas instalaciones por parte del Proyecto.

Respecto a los objetivos, el proyecto contribuirá a la resiliencia energética de la región, al proporcionar un suministro estable, seguro y equitativo de energía renovable no convencional, lo que a su vez ayudará a reducir la dependencia de fuentes de energía no renovables y a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos.

Por otra parte, la localización del proyecto aportará con mayores recursos para la operación del sistema eléctrico en nodos de demanda cercanos, lo que reduce la necesidad de importar energía de otras regiones, esto mejora la eficiencia general del sistema y reduce el riesgo de desacople entre la generación y la carga, por tanto, se reducen las pérdidas de transmisión, mejorando la eficiencia y la estabilidad del suministro. La generación del proyecto El Rosal incrementará la capacidad total de generación eléctrica en la región del Biobío. Esto permitirá una mayor disponibilidad de energía para satisfacer la demanda local, especialmente en períodos de alta demanda, contribuyendo a la estabilidad del suministro y reduciendo la probabilidad de déficits energéticos.

De esta manera, reconociendo el funcionamiento de la matriz y distribución energética del país, el diseño e implementación del Proyecto contribuirá a diversificar la matriz energética y brindar seguridad en el abastecimiento energético.

Observación:
Considerando que el proyecto si tiene impactos sobre el territorio en el cual se pretende emplazar afectando de esta forma negativamente a la población. De acuerdo a lo anterior y en relación al efecto sinérgico del proyecto, su entorno y la calidad ambiental de este, toda vez que el proyecto se encuentra emplazado en una zona con numerosos proyectos con RCA de diversa índole, predominando proyectos energéticos tanto fotovoltaicos, eólicos e hidroeléctricos, se solicita al titular señalar la relación de la comunidad con estos proyectos de acuerdo a lo levantado en las actividades tempranas de participación y si estas actividades influyeron o no en el diseño del proyecto ¿Las opiniones de la comunidad fueron consideradas o no a la hora de diseñar el proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular consideró la opinión de los vecinos durante el diseño del Proyecto. Se debe señalar que la realización de consultas de opinión en cuanto a la percepción del proyecto no está considerada en el DS 40/2012, sin embargo, el titular desarrolló durante dos años previos al ingreso de Proyecto al SEIA un proceso de Relacionamiento Temprano y durante esa etapa recogió información de las comunidades que ayudaron a definir algunos aspectos del proyecto.

Además, lo que se realizó y es exigido por el reglamento DS 40/2012, es el estudio de Grupos Humanos. Este estudio permite la realización de entrevistas con actores del área de influencia determinado para el proyecto. La función de este estudio es caracterizar los sistemas de costumbres de los grupos humano, esto permite caracterizar y describir el territorio con su población para posteriormente evaluar si hay grado de afectación o alteración en el territorio. Este estudio está publicado en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expedien te=2159460415

Finalmente, cabe destacar que el Titular busca promover la participación de los actores locales de un territorio durante todo el ciclo de vida del Proyecto. Para ello, se realizó esta sociabilización temprana del Proyecto, se generaron mesas y estrategias de trabajo y se mantiene contacto permanente en la zona.

Asimismo, durante la fase de desarrollo, se cuenta con un proceso de evaluación socio ambiental en el territorio, informando permanentemente a todas las partes interesadas, respondiendo a sus dudas y considerando sus observaciones, incorporando cambios al Proyecto cuando corresponda.

Observación:
Es importante recordar al titular, que la Ley N° 19.300 en su artículo 2, letra i) define el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) como: "el documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretenda llevar a cabo o su modificación. Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos". No obstante, el EIA presentado por el titular para ser evaluado ambientalmente por el SEA, es incompleto y no idóneo para evaluar los impactos que provocará al medioambiente. Esto denota la falta de prolijidad y los impactos al medio ambiente están subestimados, por lo que los resultados y conclusiones del informe están sesgados y presentando omisiones importantes; ninguna de las evaluaciones de impacto es concluyente, siendo subjetivas y sesgadas. Es por este motivo, se solicita al titular, desistir en forma definitiva de su proyecto.

Finalmente, se deja estipulado que, de la revisión realizada al expediente electrónico, se vislumbra que existen una serie de materias complejas, desde el punto de la evaluación ambiental y que no han sido abordadas de forma adecuada por el titular del proyecto. Es por este motivo que se estima que no existe una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial a aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la Ley N° 20.300, dentro los que se encuentra la posible afectación sobre GHPPI presentes en el área de influencia del proyecto.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En respuesta a la observación planteada, es importante aclarar que el proyecto cumple con los requisitos establecidos por el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012), presentando todos los contenidos e información mínima necesaria para describir y caracterizar el territorio en el cual se desarrollará el proyecto. Por lo tanto, la información proporcionada por el titular fue suficiente para cumplir con la normativa ambiental vigente, lo que indica que no hubo omisiones en la información presentada. Si el proyecto no hubiera cumplido con estos requisitos, no habría sido admitido a trámite por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

Durante la elaboración del EIA y la Adenda, el titular llevó a cabo una caracterización y descripción exhaustiva de la línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, con el objetivo de evaluar los impactos potenciales sobre los distintos componentes del medio ambiente. Estos esfuerzos incluyen campañas de terreno detalladas para levantar información ambiental y social, que han permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del proyecto de manera adecuada. Las Tablas a continuación presentan un resumen de las campañas realizadas, tanto para el EIA como para la Adenda, cubriendo diversos componentes ambientales y sociales.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas EIA

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Hidrología e hidrogeología	Enero 2022	registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Suelo	28 de marzo y el 2 de abril del 2022	realización de calicatas para la caracterización y descripción en detalle de los sitios donde se construirá el Proyecto
Hongos y plantas	06 al 10 de diciembre de 2021	Identificar, describir y caracterizar la flora, vegetación,
	02 al 06 de mayo del 2022	
	22 al 25 de agosto del 2022	

	06 al 10 de febrero del 2023	hongos y líquenes existentes en el Área de Influencia
Fauna	01 al 06 de diciembre, 2021 15 al 17 de marzo, 2022 02 al 07 de mayo, 2022 18 al 23 de agosto, 2022 07 al 12 de febrero, 2023	Caracterizar y determinar las especies de Fauna Terrestre que habitan en el Área de Influencia del Proyecto
Ecosistemas acuáticos continentales	22 y 24 de marzo de 2022 16 y 18 de agosto de 2022 10 y 13 de enero de 2023	caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto
Arqueología	01-08 de mayo 2022 17-21 julio 2022 21 de enero 2022	Realizar una evaluación arqueológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paleontología	3, 4, 5 y 6 de mayo de 2022	Realizar una evaluación paleontológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paisaje	17 al 23 de enero 2022 9 al 13 de marzo 2022 12 y 13 de septiembre de 2022	Descripción de los atributos biofísicos del paisaje
Turismo	enero y marzo de 2022	Identificar y describir los atractivos, circuitos y destinos turísticos, así como las ZOIT que se encuentren en el Área de Estudio del Proyecto.
Usos del territorio	17 al 23 de enero de 2022 9 al 13 de marzo de 2022	Describir y caracterizar los actuales y potenciales usos del territorio donde se emplazará el Proyecto

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna

Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023 8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023 25 al 29 de noviembre 2023 8 de diciembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023 17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023 17 de abril de 2021 al 19 de abril de 2024 24 de abril y 03 de mayo del 2024	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

A partir de la nueva información proporcionada en la actualización de los estudios y líneas de base, se ha revisado y actualizado el Capítulo 4, correspondiente a la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (Anexo 2.3 de esta Adenda). En este contexto, el Titular ha evaluado de manera exhaustiva cada uno de los componentes del medio ambiente que podrían tener interacción con el proyecto y que se detallan a continuación:

- Calidad de Aire
- Ruido
- Vibraciones
- Efecto Sombra Intermitente
- Hidrología
- Hidrogeología
- Suelo (Edafología)
- Hongos y Plantas
- Fauna Terrestre
- Calidad del agua
- Biota
- Patrimonio Cultural Arqueológico
- Patrimonio Cultural Paleontológico
- Paisaje
- Medio Humano

Para determinar cuáles de los impactos sobre estos componentes ambientales pueden considerarse significativos, es decir, si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley N°19.300, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se empleó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales derivados de las obras y actividades del Proyecto. Esta metodología está en conformidad con el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (modificada por la Ley N°20.417) y en concordancia con lo dispuesto en el Artículo 18, letra f) del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que regula el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se identificó solo un impacto significativo en la fauna íctica, relacionado con la "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)". Este impacto se debe a la necesidad de realizar obras, como la construcción de caminos, que requerirán intervenciones en cursos de agua como canales o esteros, donde se han registrado especies de peces en categoría de conservación. Para mitigar este impacto, el titular del proyecto ha propuesto distintas medidas las que se detallan en el Capítulo 7, Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, en el Anexo 2.4 de la Adenda.

Ahora bien , respecto a los efectos del proyecto sobre la grupos humanos indígenas el titular señala que si bien al interior del área de influencia de Medio Humano (Línea de base complementaria de Medio Humano Anexo 4.8 y 4.9 de la Adenda) se identificó la existencia de dos organizaciones conformadas por población pertenecientes a pueblos indígenas (GHPPI) estas no residen ni desarrollan actualmente algún tipo de uso tradicional, cultural, medicinal o espiritual al interior del área de proyecto.

Tal como se describe en el Anexo 4.9 de la Adenda correspondiente al estudio antropológico, los grupos humanos indígenas en el área de influencia habitan al interior del predio El Sauce, en donde residen miembros de la Asociación Indígena We Antu y quienes a la vez pertenecen a la Comunidad Indígena de Butalelbún, ambas organizaciones pertenecientes al pueblo mapuche.

De acuerdo a los antecedentes recopilados, La comunidad de Butalelbún, se ubica en la cordillera de la cuenca del río Queuco, en la comuna de Alto Biobío, no obstante, a través del artículo 20 letra b) de la Ley N° 19.253, específicamente en el marco del Fondo de Tierras y Aguas Indígenas de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), adquiere el predio El Sauce en la comuna de Los Ángeles el año 2009.

Una vez adquirido el predio El Sauce a título comunitario, este comienza progresivamente a ser utilizado y habitado por familias de la comunidad. En este contexto dicha comunidad realizó una subdivisión del terreno, en que se asignaron sitios a las distintas familias de manera que éstas fueron asentándose en el predio de manera permanente hasta que, hoy en día, existen alrededor de 60 familias viviendo en el lugar; 277 personas, 180 adultos y 97 niños/as, respectivamente. En el proceso de consolidación de la residencia en El Sauce, surgió la necesidad de conformar una instancia organizacional que permitiera gestionar asuntos de interés específico de los comuneros que habitan permanentemente en el predio, como por ejemplo la interlocución con agentes externos (públicos y privados) en el contexto territorial de la comuna de Los Ángeles, por lo que el año 2019 se conforma con este objetivo la Asociación Indígena We Antu.

Formalmente, la Asociación Indígena We Antu corresponde a una instancia organizacional distinta e independiente de la Comunidad Indígena de Butalelbún, no obstante, como se indicó anteriormente sus socios pertenecen a ambas agrupaciones, siendo también miembros activos de la comunidad de Butalelbún.

Por su parte, se indica que el predio El Sauce, en su totalidad, tiene una superficie de aproximadamente 180 hectáreas, encontrándose destinado en la actualidad principalmente para uso de vivienda y desarrollo de actividades tradicionales como agricultura y ganadería.

La agricultura en el predio El Sauce se divide en dos áreas principales. Primero, se cultiva alfalfa y avena principalmente para forraje de los animales, con algunos comuneros vendiendo fardos de alfalfa, especialmente durante el invierno cuando escasean las pasturas. En segundo lugar, las familias cultivan papas, cebollas, zapallo, maíz, porotos, trigo y árboles frutales, además de hortalizas en invernaderos, orientadas mayormente al autoconsumo, aunque algunas cosechas se venden a otras familias.

En cuanto a la ganadería, esta es una actividad histórica de la comunidad, con muchas familias criando ovejas y cabras, y en menor medida, vacas y caballos, debido al espacio limitado. La cría de ovejas y corderos se destina principalmente al autoconsumo y a la venta durante celebraciones nacionales, como Fiestas Patrias y Navidad. El precio actual de un cordero es aproximadamente $100.000. Algunos comuneros, especialmente adultos mayores, se dedican exclusivamente a la cría de animales para su sustento y ocasional venta. Se destaca que tanto las actividades agrícolas y ganadera de este grupo indígena se desarrollan dentro del mismo predio el Sauce, o bien se trasladan el marco de estaciones de invernada-veranada al sector cordillerano del alto bio-bio fuera del AIMH.

Adicionalmente se identifica el desarrollo de actividades asociadas al uso productivo de un retazo de bosque que se emplaza en el segmento sur del predio El Sauce. En este bosque existe pino y eucaliptus, y también espacies nativas, como quillay, litre, arrayán y boldo. Este último es abundante, siendo recolectado por comuneras que posteriormente lo han comercializado.

Respecto a la recolección de hierbas medicinales, en el Anexo 4.9 de la Adenda se indica que entre los comuneros del predio El Sauce, existen personas mayores que tienen un conocimiento profundo sobre los "remedios" naturales, que son cultivados en sus huertas o se recogen en estado silvestre directamente en el predio, o son traídas desde Butalelbún. Asimismo, se identificaron comuneros que han plantado árboles de matico (palguñi), también copihue (kopiw) y canelo (foye, foique).

Por su parte, se destaca que, dado el origen de esta población indígena fuera de la comuna, la mayor parte de los sitios de significación cultural de la comunidad Butalelbún se encuentran emplazados en el Alto Bío Bío. No obstante, la Asociación We Antu ha comenzado un proceso de reconocimiento y significación cultural en predio El Sauce, a través de la instalación de ceremoniales mapuche – pehuenche, identificándose la celebración del wetripantu en los últimos años.

En este contexto, el titular señala que el proyecto se desarrollará en terrenos privados no indígenas con acceso restringido, donde de acuerdo con la línea de base de Medio Humano y su complemento (Anexo 3.19 del EIA y Anexo 4.8 de la Adenda) actualmente se llevan a cabo actividades silvoagropecuarias y agroindustriales a gran escala. Estas actividades son habituales en la región y no están asociadas a usos tradicionales específicos por parte de los grupos humanos indígenas.

Además, es importante considerar que todas las prácticas tradicionales y usos desarrollados por los GHPPI dentro del área de influencia del medio humano (AIMH) se realizan en su lugar de origen o en el interior del predio El Sauce, donde el proyecto no tiene planificada ninguna obra. El aerogenerador más cercano al predio está a una distancia de 1.400 m (1,43 km), y la obra más cercana, correspondiente a la Línea de Alta Tensión, se encuentra a 676 m de distancia.

En base a lo expuesto, el titular realizó su identificación, evaluación y predicción de impactos ambientales, la cual para el caso de Medio Humano y en específico sobre los grupos indígenas se evaluaron dos impactos a desarrollarse en la fase de construcción y operación del proyecto, los que corresponden a: CO-MH-02 Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche y OP-MH-01 Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo, ninguno de ellos calificados como significativo.

En cuanto al primero, se concluye que el proyecto no utilizará caminos interiores utilizados por los grupos indígenas para sus dinámicas de desplazamiento, sino que circulará solo por caminos habilitados al interior de predios privados lo que minimiza significativamente el impacto.

En el segundo caso, se indica que las interacciones identificadas entre el proyecto y el sitio utilizado para las ceremonias de este grupo (en el predio el Sauce) serán principalmente visuales, no impidiendo en ningún caso una alteración tal que ponga en peligro el desarrollo de aquellas actividades que marcan la identidad y la cultura mapuche-pehuenche, así como tampoco su modificación.

En virtud de que el proyecto no utiliza para su emplazamiento o actividades, tierras indígenas y no generará impactos significativos sobre los sistemas de vida y costumbres de estos grupos humanos, se espera que el proyecto pueda insertarse de forma armónica en el territorio.

Cabe indicar además que, a pesar de no identificarse impactos significativos sobre los sistemas de vida y costumbres de la población indígena, el titular presentó en su EIA el compromiso ambiental voluntario denominado "aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche-Pehuenche, el cual tiene como objetivo aportar al desarrollo local de la cultura Mapuche -Pehuenche que ha sido caracterizada y se manifiesta en el GHPPI que contiene tanto a la comunidad Pehuenche y la Asociación. A través de este compromiso se busca proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales. Asimismo, a través de compromiso Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción se fortalecerán los procedimientos internos de los contratistas del proyecto para generar una convivencia respetuosa con el entorno y desde ahí establecer canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia. Esto se realizará por medio de capacitaciones y charlas de inducción a los trabajadores del presente Proyecto en materia social. Se explicará a los trabajadores, especialmente a transportistas, los principales usos y medios de transporte de los grupos humanos del Área de influencia de esta componente, en particular por las vías que serán utilizadas para el transporte de materiales de construcción del Proyecto. Del mismo modo, se les informará sobre acciones preventivas y de contingencias ante posibles accidentes contempladas en el Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias del presente EIA. En las inducciones se enfatizará a los trabajadores sobre conductas viales apropiadas que deben mantener, especialmente en zonas próximas a las localidades del AI del componente Medio Humano del Proyecto, tales como: respetar de la velocidad máxima permitida, no transitar por rutas no autorizadas ambientalmente y/o estacionarse en áreas no autorizadas o que entorpezcan el normal desarrollo de las actividades de las comunidades vecinas. Todos estos compromisos se detallan en el Anexo 2.8 de la Adenda.

Observación:
El titular, en el anexo 1.7 sobre el estudio de impacto vial del EIA, en la Figura 17. Carga vehicular por rango horario - Comuna de Concepción (Pág. 58) se evidencia en ese gráfico que el horario punta corresponde al horario entre 7:00 am y 9:00 am. Sin embargo, en la misma página, se termina estableciendo y en el resumen del mismo estudio, que la hora punta para esa comuna es desde las 11:00 am hasta las 12:00 horas. Por lo tanto, se solicita que el titular especifique el verdadero horario punta y se justifique, los aspectos relevantes considerados para determinar la hora punta en el horario determinado.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se acoge la solicitud. Al respecto se indica que se realizó una actualización del Estudio Vial (Anexo 4.20 de la Adenda), en la cual se detalla la información solicitada.
Sin perjuicio de lo anterior, se indica que para la determinación de los periodos punta representativos se utilizó la metodología establecida en el Manual de Evaluación Social de Proyectos de Vialidad Urbana (MESPIVU 2013), para esto se calculó la media móvil horaria más cargada para cada periodo del día.

El procedimiento consiste en utilizar los flujos de todos los cuartos de hora registrados (en una medición continua) en día laboral, convertidos a veq/h, y construir la media móvil horaria sumando los flujos de todas las intersecciones para cada uno de los cuartos de hora medidos.

Para transformar corrientes vehiculares heterogéneas (tránsito vehicular mixto) en corrientes homogéneas, se utilizan factores de equivalencia. De este modo se adoptan los valores sugeridos por MESPIVU (2013) los cuales consideran un factor de conversión de 1,00 para automóviles y camionetas, 1,35 para taxicolectivos, 1,65 para taxibuses, 2,00 para buses urbanos o interurbanos, 2,00 para camiones rígidos de 2 ejes, y 2,5 para camiones de más de 2 ejes. A partir del flujo vehicular medido en terreno, aplicando el factor de equivalencia correspondiente, se determinó el flujo vehicular máximo en cada hora móvil.

Para la determinación de la hora de análisis se calcularon los rangos horarios con mayor flujo vehicular equivalente acumulado en tres períodos: punta mañana (PM), punta mediodía (PMD) y punta tarde (PT) con extensión de 1 hora cada uno, según la forma de la curva de flujo vehicular en cada punto de control. La definición de estos períodos se realizó identificando los lapsos de tiempo con mayor demanda vehicular a lo largo del día, utilizando como base la información de las mediciones continuas.

Los puntos de control considerados en la periodización de la Comuna de Concepción fueron medidos en horario continuo por AMYT y las fuentes segundarias (Estudios SEIA y EISTU) dentro del Área de Análisis Vial, estos son el PC1, PC2, PC3 y PC4.

En la siguiente tabla se presentan los flujos vehiculares acumulados de la Comuna de Concepción:

Tabla. Carga vehicular por rango horario -Comuna de Concepción.

Cuarto De Hora	Media Móvil / Veq		Cuarto De Hora	Media Móvil / Veq
7:00:00	2.434		13:30:00	3.135
7:15:00	3.090		13:45:00	3.075
7:30:00	3.525		14:00:00	3.009
7:45:00	3.766		14:15:00	3.035
8:00:00	4.201		14:30:00	3.066
8:15:00	4.333		14:45:00	3.183
8:30:00	4.249		15:00:00	3.201
8:45:00	4.060		15:15:00	3.185
9:00:00	3.814		15:30:00	3.184
9:15:00	3.616		15:45:00	3.122
9:30:00	3.400		16:00:00	3.114
9:45:00	3.249		16:15:00	3.195
10:00:00	3.273		16:30:00	3.247
10:15:00	3.194		16:45:00	3.284
10:30:00	3.156		17:00:00	3.321
10:45:00	3.125		17:15:00	3.338
11:00:00	3.068		17:30:00	3.470
11:15:00	3.013		17:45:00	3.539
11:30:00	2.958		18:00:00	3.577
11:45:00	3.028		18:15:00	3.740
12:00:00	3.066		18:30:00	3.782
12:15:00	3.104		18:45:00	3.851
12:30:00	3.098		19:00:00	3.895
12:45:00	3.063		19:15:00	3.781
13:00:00	3.124		19:30:00	3.548
13:15:00	3.101		19:45:00	3.321

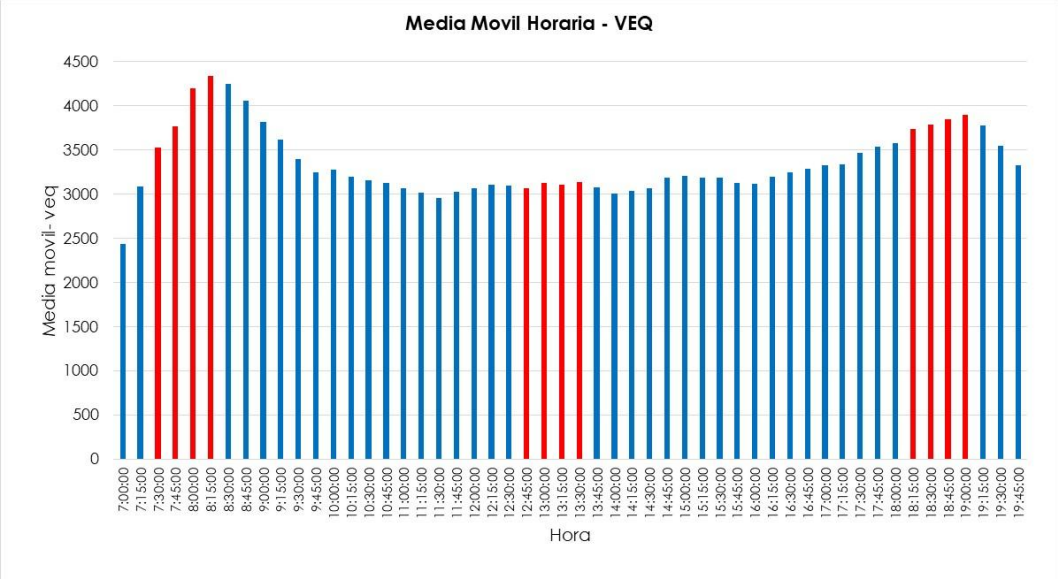
Fuente: Anexo 4.20 de la Adenda Actualización Estudio Vial.

De esta forma se consideraron las siguientes horas más cargadas para el análisis del presente estudio:

- Hora Punta Mañana Laboral: 07:30– 08:30 Horas.
- Hora Punta Medio Día Laboral: 12:45 - 13:45 Horas.
- Hora Punta Tarde Laboral: 18:15-19:15 Horas.

En la siguiente figura se presenta la demanda vehicular por hora móvil, a fin de estimar la hora de máxima demanda, coincidente con los horarios indicados anteriormente.

Figura. Carga vehicular por rango horario -Comuna de Concepción.



Fuente: AMYT, 2024.

Dado que la información de la Dirección general de Concesiones tiene registros de flujo vehicular continuos en hora entera y no desagregado cada 15 minutos, se consideran los siguientes horarios de periodización para los tramos caracterizados con esta fuente de información.

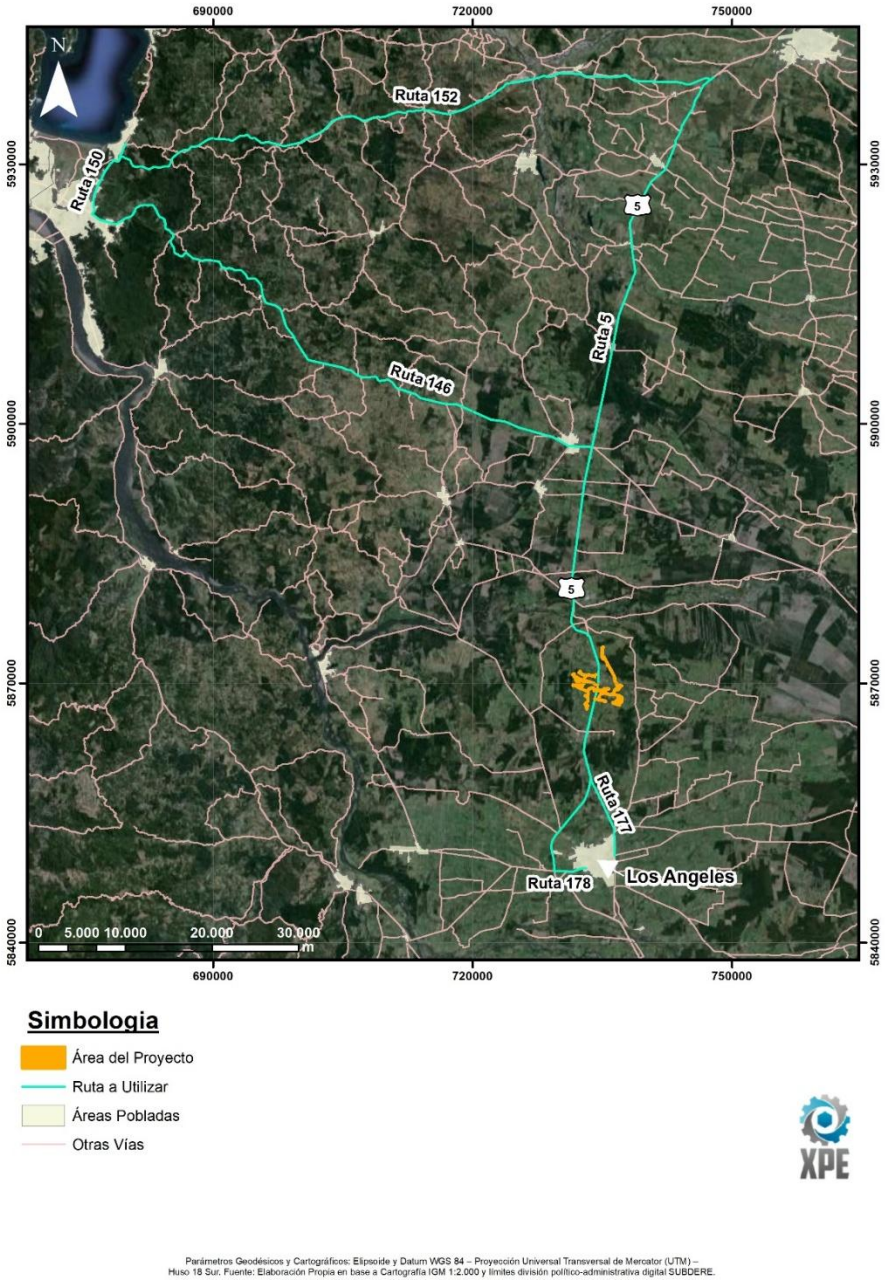
- Hora Punta Mañana Laboral: 11:00 – 12:00 Horas.
- Hora Punta Medio Día Laboral: 13:00 – 14:00 horas.
- Hora Punta Tarde Laboral: 18:00 – 19:00 horas.

Observación:
Según lo descrito, por el titular, en el anexo 1.7 sobre el impacto vial del proyecto, se informa sobre los tramos a utilizar por la maquinaria que trabajará en las obras: Sin embargo, se evidencia que la información proporcionada no corresponde a la realidad, particularmente, en los tramos rurales e internos del proyecto; ya que, a simple vista, son inferiores a los declarados como se muestra. En la Tabla 13. Tramo 7: Camino Local, Ruta 5 y Proyecto el Rosal, menciona un tipo de calzada bidireccional, con un ancho de 6 metros, el Nº de pistas de circulación, una pista por cada sentido y el ancho de pistas de 3 metros. Sin embargo, adjunta una fotografía que evidencia un camino de solo una pista, apreciándose bien en la huella vehicular del camino. Este mismo problema se manifiesta en el tramo 8 del mismo anexo. ¿Existe una correcta declaración de los estados de los caminos sobre todo los internos, que son de uso de la comunidad y que el tránsito se verá altamente intensificado por maquinaria pesada y de gran envergadura?. Los habitantes del sector deben tener un espacio razonable para transitar.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto, se realizó un Estudio Vial el cual se encuentra disponible en el Anexo 4.20 de la Adenda, donde se indica que los caminos públicos a utilizar por el Proyecto, son los que se indican a continuación, y que se presentan en la figura siguiente:

- Av. Octavia Jara Wolff
- Ruta 177 (Av. Las Industrias)
- Ruta 5
- Camino de acceso a Relleno Sanitario
- Camino Local
- Ruta 5
- Ruta 152
- Ruta 150
- Ruta 146 (ruta alternativa)

Figura. Figura referencial de rutas públicas a utilizar por el proyecto



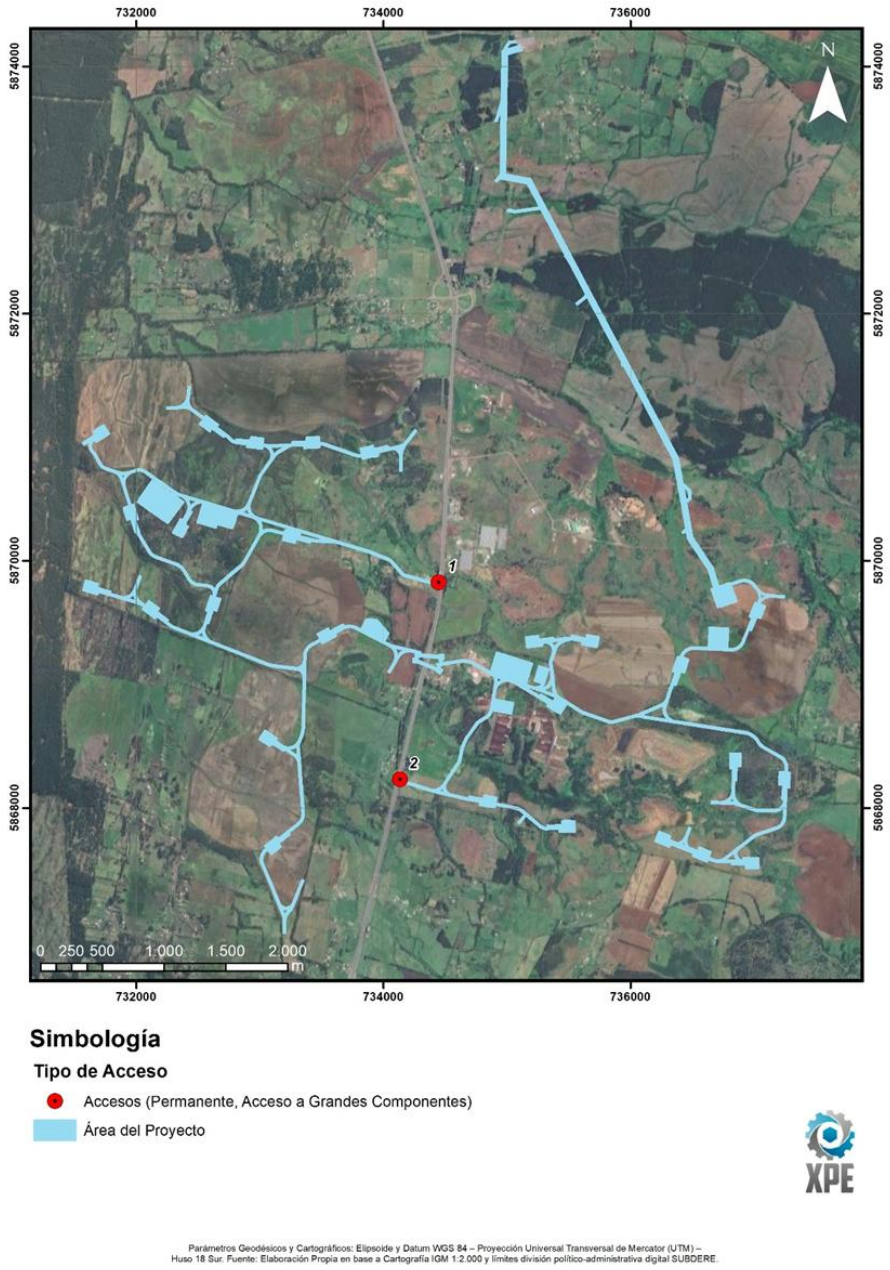
Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Los resultados del estudio vial del Proyecto señalan que, con respecto a las rutas utilizadas, en general, estas se encuentran pavimentadas, en buen estado de conservación y la mayoría de los tramos cuenta con bermas en ambos costados de la vía, que proporcionan mayor seguridad a la vía. Los tramos de vía local que permiten la conexión con las obras del Proyecto corresponden a caminos no pavimentados, con carpeta de rodado entre buen y regular estado de conservación.

Luego para acceder al área del Proyecto, este considera la habilitación de dos (2) caminos de acceso desde la Ruta 5 hacia el proyecto, donde los caminos internos serán privados y no tendrán interferencia con los caminos utilizados por residentes.

Por lo tanto, es posible establecer que el Proyecto no afectará el libre tránsito de los residentes del área de influencia del Proyecto.

Figura. Accesos del Proyecto.



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Observación:
Cada titular debe realizar sus propios estudios, o en su defecto, encargar a un tercero que los realice para un proyecto en particular. El titular, dentro de los estudios de impacto vial que se establecen en el anexo 1.7 del EIA cita una serie de estudios de impacto ambiental de otros proyectos que han ingresado al SEA y son utilizados para este EIA; situación que parece grave, esto porque los estudios viales se deben hacer, exclusivamente, para cada EIA, en particular. Entre los EIA que cita y que no fueron estudiados por el titular del Proyecto Eólico El Rosal y que los utiliza para su EIA, son los siguientes: 5.1.2.3.4 Tramo 4: Ruta 177 (Av. Las Industrias), Calle Sor Vicenta y Ruta 5. Realizadas por el Estudio del SEIA "Parque Fotovoltaico Miño" en el control PC08 (Camino las Industrias) del año 2021. 5.1.2.3.11 Tramo 11: Ruta 150, Ruta 152 y Puerto de Lirquén. Realizadas por el Estudio del SEIA "San José del Mar" en el control PC01 (Acceso a Puerto Lirquén) del año 2018. 5.1.2.3.12 Tramo 12: Ruta 150, Ruta 152 y Enlace Bonilla. Realizadas por el Estudio del SEIA "San José del Mar" en el control PC02 (Enlace Bonilla) del año 2018. 5.1.2.3.13 Tramo 13: Ruta 146, Enlace Bonilla y Fin zona Urbana. Realizadas por el Estudio del SEIA "San José del Mar" en el control PC03 (Ruta 148, salida Concepción) del año 2018. 5.1.2.3.15 Tramo 15: Ruta 146, Ruta 148 y Ruta 5. Realizadas por el

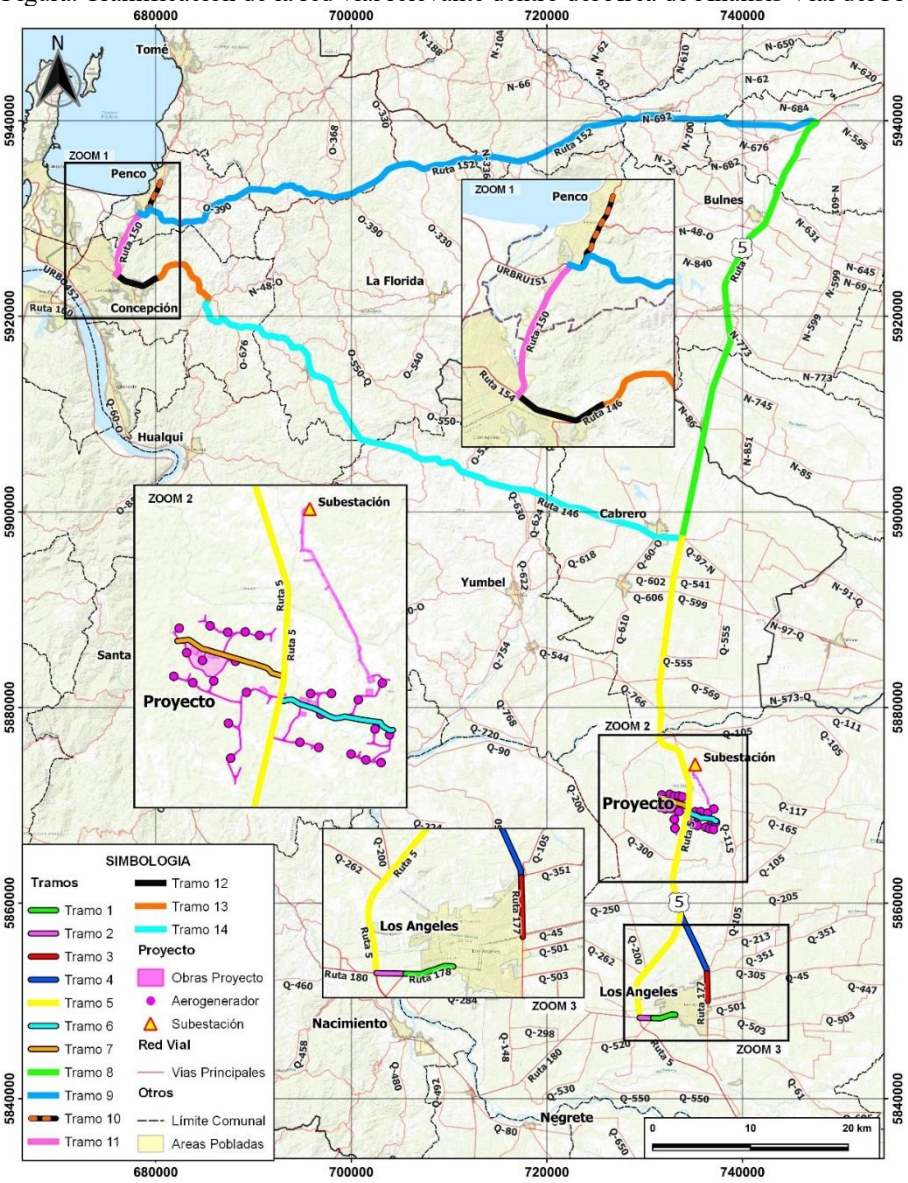
Estudio del SEIA “Avícola Florida” en el control PC04 (Nudo Vial Florida con Cabrero) del año 2019. Esta situación puede afectar la correcta estimación; ya que, no son datos actuales. Por tanto, se hace necesario solicitar al titular realizar sus propios estudios que reflejen, correctamente, el comportamiento vial.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que, debido a los cambios en el layout del Proyecto, y debido a la disminución de superficie del Proyecto, fue necesario ajustar también los flujos viales asociados a sus distintas fases. En consideración a ello, en esta Adenda se presenta actualización de estudio vial la que se adjunta en el Anexo 4.20.
Al respecto, es importante indicar que la red vial a utilizar por el Proyecto es la siguiente:

- Ruta 5,
- Ruta 152,
- Ruta 150,
- Ruta 146 (ruta alternativa),
- Av. Octavia Jara Wolff,
- Ruta 177 (Av. Las Industrias),
- Camino de acceso a Relleno Sanitario,
- Camino Local

Para el desarrollo de este estudio se recabó la información en 14 tramos de vía analizadas, las que se muestran en la siguiente Figura:

Figura. Tramificación de la red vial relevante dentro del Área de Análisis Vial del Proyecto.



Fuente: Anexo 4.20 de la Adenda, actualización Estudio Vial

Con respecto a las rutas utilizadas, en general, se encuentran pavimentadas, en buen estado de conservación y la mayoría de los tramos cuenta con bermas en ambos costados de la vía, que proporcionan mayor seguridad a la vía. Los tramos de vía local que permiten la conexión con las obras del Proyecto corresponden a caminos no pavimentados, con carpeta de rodado entre buen y regular estado de conservación.

Por otro lado, a fin de caracterizar la demanda vehicular existente dentro del Área de Análisis Vial, se consideró el análisis de mediciones realizadas en terreno en octubre del año 2022, mediciones en el marco de otros proyectos ingresados al SEIA y pasadas vehiculares de plazas de peajes (información de Dirección General de Concesiones). Con esta información fue posible describir los aspectos principales de la demanda vehicular, destacando la incidencia que ejerce cada categoría vehicular sobre las vías analizadas.

El mayor flujo vehicular se registra en aquellos tramos que se encuentran cercanos a las zonas pobladas de Concepción y cercanías del Puerto de Lirquén, es decir, en el Tramo 11 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Enlace Bonilla) y Tramo 10 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Puerto de Lirquén).

En cuanto a los resultados de indicadores operacionales obtenidos para caminos con calzada única bidireccional (CUB), en la para la Situación Actual se aprecia circulación forzada, con niveles de servicio entre D y F, lo cual representa alto flujo vehicular y grados de saturación que superan la capacidad vial (congestión vehicular) en

aquellos tramos con nivel de servicio F). Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
En relación con la Situación con Proyecto, en específico la Fase de Construcción, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos asociados al Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación. No obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2026 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento. En el caso particular del Tramo 4 (Ruta 177 (Av. Las Industrias), entre Calle Sor Vicenta y Ruta 5) presenta nivel de servicio de E, con un grado de saturación del máximo de un 99% en periodo Punta Tarde (PT) en el Año 2026 (peak de construcción), es decir, inicio de flujo vehicular inestable, en donde los tiempos de desplazamiento dependerán de la demanda vehicular del sector. Cabe destacar, que con la implementación del Proyecto el grado de saturación de este tramo no supera un aumento del 1% respecto a la condición basal.
En cuanto al aumento de los tiempos de desplazamiento, en Fase de Construcción, la variación máxima fue de 3 segundos en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles).
Teniendo en cuenta las condiciones operativas para el Año 2026, igualmente, el Proyecto considera implementar plan logístico que permita, en la medida de lo posible, gestionar el tránsito de camiones en horario fuera de Punta Mañana (PM) y Punta Tarde (PT) durante la Fase de Construcción, para aquellos camiones que circulen entre Los Ángeles y los accesos del Proyecto. Esto se establece en el CAV-10 correspondiente al compromiso "Restricción de circulación de vehículos del Proyecto", el cual se observa a continuación:

Tabla. CAV 10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto

CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles. Descripción: Se suspenderá el tránsito vehicular de camiones del Proyecto desde Los Ángeles y hacia el Proyecto con el fin de no intervenir con el flujo vial diario durante los días de labores, es decir, de lunes a viernes, el tránsito de camiones asociados al proyecto no será realizado durante el horario punta: • Hora Punta Mañana Laboral: 07:30 – 08:30 Horas. • Hora Punta Medio Día Laboral: 12:15 - 13:15 Horas. • Hora Punta Tarde Laboral: 17:30-18:30 Horas. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en el derecho de la comunidad a manifestarse y a asistir a festividades culturales y religiosas, además de no interferir con el flujo existente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Al inicio de la fase de construcción, se programará el tránsito vehicular junto con la Municipalidad de la comuna de Lo Ángeles, evitando el tránsito de camiones durante la hora punta durante la fase de construcción. Esta actividad será comunicada a través de una radio de alcance comunal y a través de la implementación de carteles informativos. Oportunidad: las medidas se aplicarán durante la fase de construcción y cierre del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: • Coordinación del presente compromiso voluntario con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles, según los objetivos planteados. • Verificación, seguimiento y revisión y orden de registros de coordinación.
Forma de control y seguimiento.	• Registro de carpeta de antecedentes (registro de coordinación) como correos electrónicos, actas de reunión o cartas.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Compromisos Ambientales Voluntarios.

De los resultados obtenidos para la Fase de Operación, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos que representa la red vial del Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta mañana y tarde, principalmente, no obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2027 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
En cuanto a los resultados sobre tiempos de desplazamiento, se determina que la máxima variación es de sólo 1 segundo en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en la punta mañana y en la punta tarde. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
Por último, indicar que, de acuerdo con el análisis de Medio Humano, la Ruta 5 es la vía que comparten las comunidades del sector y en este caso, en el Tramo 5, no se aprecia cambios en la Fase de Construcción, ya que en la Situación Base y Situación con Proyecto presentó un nivel A, lo que representa la condición de velocidad de flujo libre. Los conductores pueden seleccionar sus velocidades con libertad razonable. Por lo tanto, las comunidades del sector, no se verían afectadas en sus tiempos de desplazamientos, ya que no se reduce la capacidad de la vía y no interfiere en la vida y costumbres de las personas que utilizan la Ruta 5.
De acuerdo a lo mencionado anteriormente, parte de los tramos que poseen mayor demanda vehicular, en el año 2026 y 2027 aumentarán su capacidad vial con el Proyecto "Concesión Mejoramiento Ruta Nahuelbuta", el cual cambiará la estructura vial de la Ruta 180 y Ruta 178 de calzada única bidireccional (CUB) a caminos tipo autopista. Este aporte genera que el impacto del proyecto sea aún menos significativo para la red vial en estudio, ya que del análisis tanto para la Fase de Construcción 2026 como para la Fase de Operación 2027, no se aprecia variación entre el Caso Base y la Situación con Proyecto manteniendo un nivel de servicio A, lo que corresponde una condición de flujo libre.
Sobre lo expuesto, es necesario indicar que las condiciones operativas analizadas en base a los flujos del proyecto fueron modeladas en su peor condición esperada, por tanto, no se producirán alteraciones negativas más allá de lo mencionado.
Los resultados obtenidos a través del análisis de modelación utilizando el software SIDRA en el PC1: acceso al Proyecto y en el PC8: Ruta 177 (Av. Las Industrias) con El Avellano, indican que los flujos de vehículos asociados al Proyecto no generan modificaciones significativas en los patrones de desplazamiento o virajes de los demás usuarios de la intersección.
Finalmente, se concluye que los efectos del Proyecto son catalogados como leves y no se prevé una alteración mayor en la red vial analizada, que signifique un aumento en los tiempos de desplazamientos.

Observación:
Respecto al Flujo vehicular parque eólico, se solicita al titular, ampliar la información indicando la cantidad de vehículos asociados, tanto, a la construcción, operación como cierre del parque eólico, indicando las rutas que se utilizarán, detallando las actividades de transporte asociadas a cada vehículo, cantidad de horas diarias, en periodo diurno y/o nocturno y cuál será la velocidad máxima permitida.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer lugar, es relevante mencionar que la información solicitada, se encuentra disponible en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto del EIA y su actualización Anexo 1.1 de la presente Adenda Excepcional. Sin perjuicio de lo anterior, a continuación, se presenta una tabla con la cantidad de vehículos requeridos por fase, el detalle de las actividades de transporte, las horas diarias:

Tabla. Maquinaria, equipos y vehículos requeridos para la Fase de Construcción del proyecto

ACTIVIDAD		N° de Meses	MAQUINARIA																		
			Motoniveladora	Camión tolva	Camión Aljibe	Bulldozer	Retroexcavadora / Zanjadora	Compactadora / R. Compactador	Cargador Frontal	Excavadoras	Camión bomba hormigón	Pilotera	Camión Mixer	Camión pluma	Huinche hidráulico	Freno hidráulico	Grúas 1200/700 [t]	Grúas 400/300 [t]	Camión Grúa Telescópica	Camión Remolque	N° Horas
Consumo (L/hr)			5	20	10	13	13	10	13	13	30	20	20	20	10	10	40	30	30	20	
Capacidad			16 kW	40 [t]	15 m3	425 kW	65 kW	23 kW	120 kW	65 kW	195 kW	300 kW	220 kW	20 [t]	25 kW	25 kW	505 kW	250 kW	53 kW	20 [t]	
Habilitación de caminos de acceso	Escarpe	2	1																		320
	Excavación						1														
	Relleno, terraplén				1	1															
	Compactado relleno estructural							1													
	Traslado mov tierra			2																	
Construcción de las Instalaciones de Faena (IF)	Escarpe	2	1																		320
	Excavación						1														
	Relleno, terraplén				1	1															
	Compactado relleno estructural							1													
	Traslado mov. tierra			2																	

Habilitación de las Instalaciones de Faena (IF)		Traslado y montaje IF y PH	2																			320
		PTAS - planta elevadora – excav.						1						1								
		PTAS - planta elevadora - Hg																				
Construcción de cerco perimetral			2																			320
Construcción del Parque Eólico (Zona de aerogeneradores)	Topografía		3																			480
	Preparación de terreno	Escarpe	5	2				1														800
		Traslado mov tierra			2																	
	Habilitación de caminos internos	Excavación	11					2														1.760
		Relleno, terraplén				1	3															
		Compactado relleno estructural							2													
		Traslado mov tierra			6																	
		Transporte de árboles y arbustos																			2	
	Fundaciones de aerogeneradores	Excavación fundaciones	11		10						5											1920
		Hormigonado										4			2							
		Pilotes											4									

		Traslado hormigón												20								
	Plataformas para grúa de montaje	Excavación	11					2														1920
		Relleno, terraplén				1	2															
		Compactado relleno estructural							2													
		Traslado mov tierra			2																	
	Montaje grúa principal	Traslado y montaje equipamiento	11												2				1			1920
	Montaje de aerogeneradores	Izaje y montaje de componentes	11												4			2	2			1920
	Construcción de zanjas para cableado	Excavación zanja	11					1														1760
	Instalación de cables subterráneos MT	Tendido de cables	10													4						1600
	Relleno de zanjas	Traslado material relleno	10		2					1												
		Compactado relleno zanja							1													
Construcción de Subestación Elevadora	Movimientos de tierra		2	1	1	1	1	1	1	1												320
	Obras civiles		10		1	1		1						1	1							2720
	Montaje y conexionado de equipos		7												1				1			1280

Construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica (LAT)	Habilitación de caminos de acceso a las estructuras	3	1		1	1	1														480
	Construcción de fundaciones	4		1	1		1						1	1							640
	Montaje de estructuras LT	3,5												1					1		800
	Tendido de herrajes y conductores Montaje de aisladores	3,5												1	1	1			1		640
Cierre de la fase de construcción	Desmontaje de IF	3																	1		480
	Limpieza general del terreno	1	1	1	1	1				1											160

Fuente: Anexo 1.1 Adenda Excepcional, Descripción de proyecto Actualizado.

Tabla. Transporte, materiales e insumos durante la Fase de Operación

Ítem	Vehículo	Cantidad	Unidad	Viajes Totales (Ida y Vuelta)	Distancia [km]		Origen	Destino	Ruta
					Camino pavimen-tado	Camino no pavimen-tado			
Personal	Camioneta 4 personas	11	Prom pers/día	2.190	35	6	Los Ángeles	Edif. O&M	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Potable	Camión Aljibe 15 m3	602	m3/año	80	35	6	Los Ángeles	Edif. O&M	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
RSD	Camión 12 ton	4,0	Ton/año	104	35	6	Edificio O&M	Los Ángeles	Camino interno PE/ Ruta 5 Sur
RSINP	Camión 12 ton	0,4	Ton/año	24	35	6	Edificio O&M	Los Ángeles	Camino interno PE/ Ruta 5 Sur
RESPEL	Camión 12 ton	1,1	Ton/año	8	35	6	Edif. O&M	Los Ángeles	Camino interno PE/ Ruta 5 Sur
SUSPEL		1,6	Ton/año	4	35	6		Edif. O&M	

Ítem	Vehículo Camión 12 ton	Cantidad	Unidad	Viajes Totales (Ida y Vuelta)	Distancia [km]		Origen Los Ángeles	Destino	Ruta Ruta 5 Sur/Camino interno PE
					Camino pavimen-tado	Camino no pavimen-tado			
Agua industrial (desde PTAS)	Camión Aljibe 15 m3	602	m3/año	80	35	6	Edif. O&M	Los Ángeles	Camino interno PE/ Ruta 5 Sur
Agua Industrial (proveedor autorizado)	Camión Aljibe 15 m3	370	m3/año	49	25	2,5	Los Ángeles	Edif. O&M	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Lavado y Energizado	Camión Pluma	12	m3/año	4	25	9,16	Los Ángeles	LT	Ruta 5 Sur/camino acceso LT
Supresor de Polvo (Suministro)	Camión Pluma 20 ton	92.000	L/año	9	25	2,5	Los Ángeles	Edif. O&M	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Supresor de Polvo (Aplicación)	Camión Aljibe 15 m3	460	m3/año	61	0	6,5	Edif. O&M	Frentes de trabajo	Camino interno PE
Agua Potable, bidones (consumo)	Camión 10 ton	432	Ton	135	25	2.5	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE

Fuente: Anexo 1.1 Adenda Excepcional, Descripción de proyecto Actualizado.

Tabla. Maquinaria y equipos requeridos durante la Fase de Cierre

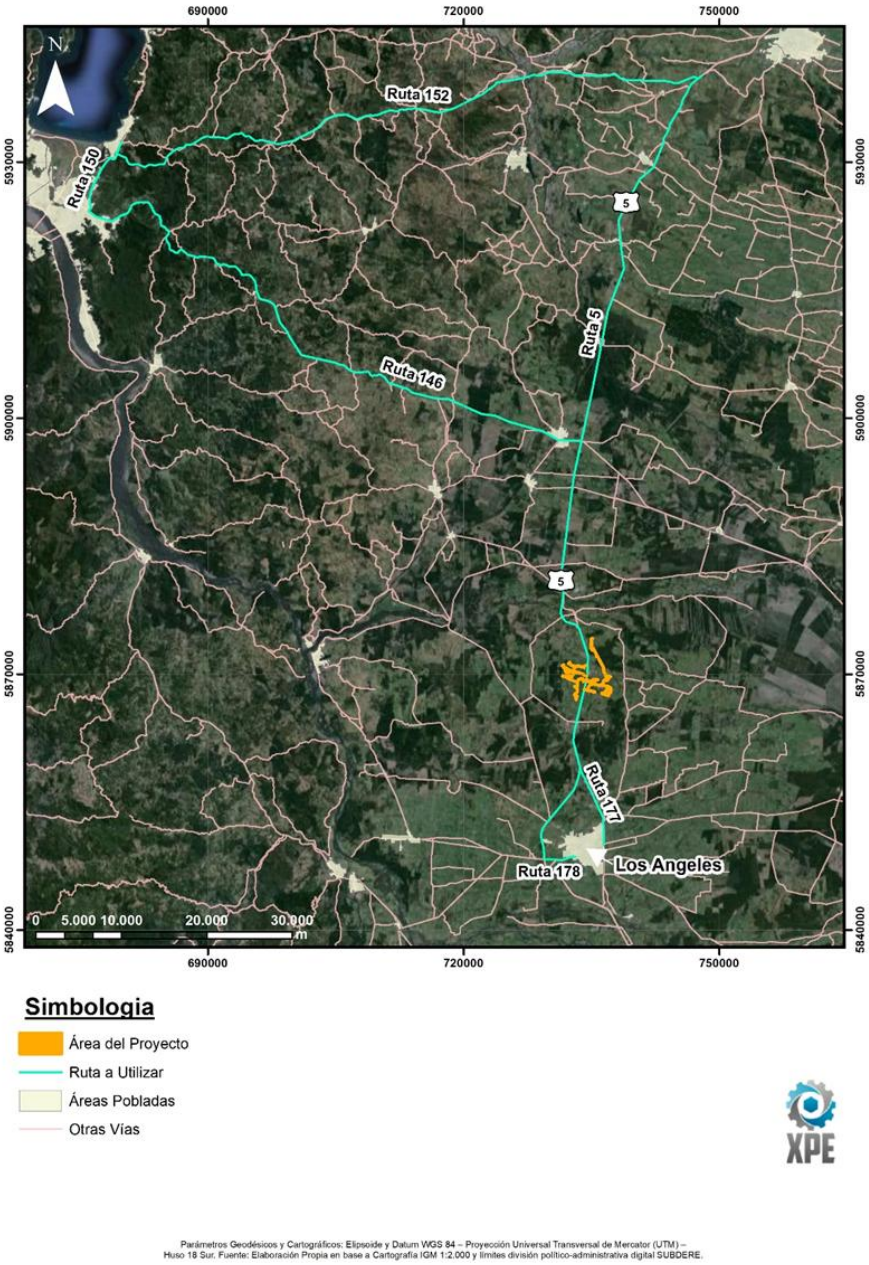
Actividad		Maquinaria	N° de máquinas	N° meses	N° Horas Totales	Cantidad combustible ([m3]totales)	Consumo [L/h]	Potencia [kW]
Preparación Terreno	Escarpe	Motoniveladora	1	3	480	2	5	16
	Excavación	Excavadoras	1	3	480	6	13	65
	Traslado mov tierra	Camión tolva	2	3	480	19	20	195
	Relleno	Bulldozer	1	3	480	6	13	425
Cableado	Exc. zanja	Retroexcavadora/ Zanjadora	1	6	960	12	13	65
	Compactado relleno zanja	Compactadora/ rodillo compactador	1	6	960	10	10	23
	Retiro Cables	Equipo tendido cables	2	6	960	19	10	25

Actividad		Maquinaria	N° de máquinas	N° meses	N° Horas Totales	Cantidad combustible ([m3]totales)	Consumo [L/h]	Potencia [kW]
	Traslado arena	Camión Tolva	1	6	960	19	20	195
Fundaciones	Excavación fundaciones	Excavadoras	1	6	960	12	13	65
	Excavación fundaciones	Camión tolva	1	6	960	19	20	195
Desmontaje Aerogeneradores	Traslado equipamiento	Grúas 1200/700 t	2	6	960	77	40	505
	Traslado equipamiento	Grúas 400/300 t	2	6	960	58	30	250
SE (55x30 m)	Exc. Fundaciones	Excavadora	1	4	640	8	13	65
	Compactado relleno estructural	Rodillo compactador	1	4	640	6	10	23
	Traslado y desmontaje equipo	Camión Grúa Telescópica	1	4	640	13	20	190
Caminos Internos y Acceso	Escarpe	Motoniveladora	1	7	1.120	6	5	16
	Excavación	Retroexcavadora	1	7	1.120	15	13	65
	Relleno	Bulldozer	2	7	1.120	29	13	425
	Compactado relleno estructural	Rodillo compactador	1	7	1.120	11	10	23
	Traslado mov tierra	Camión tolva	2	7	1.120	45	20	195
Oficinas permanentes (200 m2 of + bodegas)	Excavación fundaciones	Retroexcavadora/ Excavadora	1	3	480	6	13	65
	Compactado relleno estructural	Rodillo compactador	1	3	480	5	10	23
	Desmontaje Estructura y equipos	Camión Grúa Telescópica	1	3	480	10	20	190
Instalación de faena (2000m2)	Traslado y montaje IF	Camión Grúa Telescópica	1	2	320	6	20	190
	PTAS - planta elevadora - excav	Retroexcavadora	1	2	320	4	13	65
Generadores IIFF y Frentes de Trabajo	IF (en caso de no contar con Energía de la red)	Generador 150 KW	2	12	1.920	129	33,6	150
	Frentes trabajo	Generador 35 KW	2	8	1.280	23	9	35

Fuente: Anexo 1.1 Adenda Excepcional, Descripción de proyecto Actualizado.

En cuanto a las rutas que se van a utilizar, se indica que los caminos y carreteras públicas que serán utilizadas para el transporte e instalación de los aerogeneradores y la línea de transmisión eléctrica, desde el Puerto de Lirquén, corresponden a la Ruta 150, Ruta 152 y Ruta 5 Sur, las que se observan en la siguiente Figura:

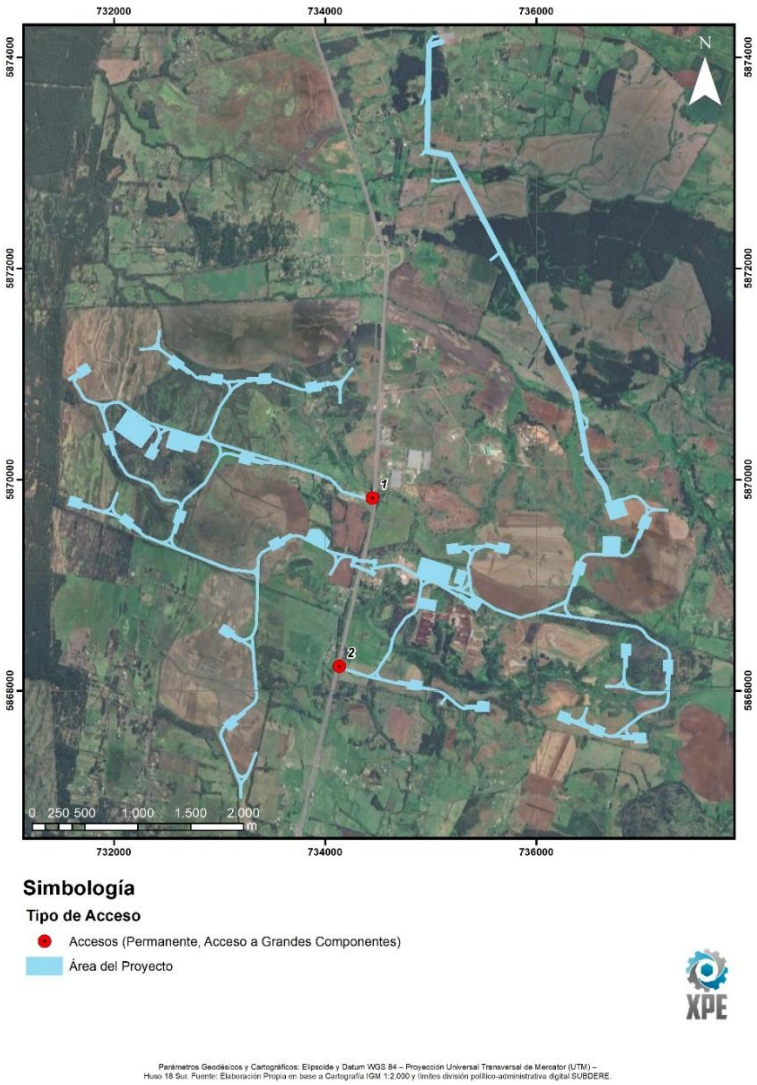
Figura. Rutas a utilizar por el proyecto



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Luego, para acceder al área de Proyecto, desde la Ruta 5 se contempla la habilitación de dos (2) accesos que conectarán con los caminos internos del para eólico (siguiente Figura). Se hace presente que el diseño y construcción de los accesos que empalman con la Ruta 5 cumplirán con el Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y el Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; y han sido sometidos a aprobación por la Dirección de Vialidad teniendo toda la señalización y las obras viales correspondientes.

Figura. Accesos del Proyecto



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

De igual forma, el Proyecto considera el uso para vehículos y maquinaria en construcción y operación (salvo grandes componentes) del acceso existente del actual Relleno Sanitario Laguna Verde.
Luego, dentro del área del Proyecto, los caminos a utilizar tendrán carácter de privados, es decir solo serán utilizados por el tránsito vehicular asociado al parque eólico.
Finalmente, respecto al literal v) velocidad máxima permitida y tipo de carpeta de rodado para cada ruta identificada, se indica que se contará con lineamientos de conducción vehicular interna, en el cual se encontrarán incorporadas, entre otras, variables de límites de restricción de desplazamiento vehicular de 30 km/h al interior de los caminos proyectados del Parque Eólico, medida que aplicará tanto para vehículos livianos como para vehículos pesados. La carpeta de los caminos interiores será estabilizada de hasta 7 m de ancho de calzada.

Observación:
Lo proyectos eólicos, además de lo indicado anteriormente, causan un desplazamiento de hábitat de animales; afectan a las aves provocan interferencias televisivas, pérdida de señal de internet y celulares, existe probabilidad de desprendimiento de piezas de aerogeneradores provocando accidentes, el aceite utilizado en el mantenimiento, pueden ser vertidos, accidentalmente, al suelo, provocando contaminación del mismo y de las aguas, provocan una desvalorización de los predios cercanos, ¿Por qué el Parque Eólico El Rosal podría ser la excepción? u ¿Ocultando información relevante, presentado un estudio poco prolijo, sesgado y poco profesional tendrían presupuestado adquirir los permisos para construir su proyecto y una vez construido no habría nada más que hacer, sabiendo que las denuncias no siempre siguen el curso legal? Esto porque hay

evidencias que, en nuestro país, muchos de los parques eólicos no cumplen con la norma ambiental, aun cuando esta norma es muy laxa ¿Si en nuestro existiera una ley ambiental más rigurosa, se seguirían construyendo este tipo de proyectos en nuestro país?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular indica que, efectivamente el Proyecto Parque Eólico El Rosal, causará impactos ambientales durante su fase de construcción, operación y cierre. En función de esto, el Titular ha sometido a evaluación a el Proyecto en conformidad a la Ley 19.300 sobre bases generales del medio ambiente. En virtud de la identificación de impactos significativos y en conformidad al artículo 11 de la mencionada ley es que se ha presentado a tramitación ambiental un Estudio de Impacto Ambiental.

El Estudio presentado por el Titular se ha desarrollado considerando la totalidad de capítulos, estudios y análisis que son exigidos por la Autoridad para evaluar los impactos que la construcción, operación y cierre del Proyecto Eólico generará. A su vez, el estudio cuenta con medias de mitigación, reparación y restauración con que el Proyecto se hace cargo de los impactos significativos en adición a los compromisos ambientales voluntarios que el Titular ha determinado para complementar las medidas.

Respecto de los impactos señalados por la ciudadanía, cabe indicar que, durante la evaluación ambiental, el Proyecto identificó y evaluó diversos efectos asociados a este tipo de infraestructura, entre ellos la pérdida y fragmentación de hábitat, la afectación a avifauna y quirópteros por colisión, los efectos paisajísticos, el ruido, el efecto sombra intermitente y los riesgos operacionales asociados a la infraestructura.

En este sentido, el Titular mantiene el compromiso de evaluar cada uno de los aspectos ambientales que le exija la Autoridad con la finalidad de poder acreditar que la construcción, operación y cierre se realizarán con los menores efectos posibles.

Por otra parte, el Titular ha sometido a evaluación la totalidad de la documentación presentada para que pueda ser revisada por la Autoridad. En caso en que se determine que el Proyecto requiere profundizar en algunos aspectos para evaluar correctamente los impactos, estos se consultarán dentro de los Informes Consolidados de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones, donde serán contestadas y resueltas cada una de las observaciones en los procesos de Adenda.

Si el Titular logra demostrar que el proyecto cumple con los requisitos ambientales y las medidas de mitigación, restauración o reparación tendrá una Resolución de Calificación Ambiental favorable.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Finalmente, al obtener la Resolución de Calificación Ambiental, el Titular quedará con el compromiso de dar cumplimiento que quedarán establecidas en el documento administrativo, siendo la tarea de fiscalización de que aquello ocurra a la Superintendencia de Medio Ambiente.

Observación:
Todo titular que ejecutará algún proyecto, que afectará en forma significativa al medio ambiente, debe realizar un EIA previo a la ejecución del proyecto o actividad y, por tanto, se debe realizar una predicción de la evolución de los elementos del medio ambiente en los escenarios con y sin proyecto; pero el proyecto Eólico El Rosal en su EIA, no considera, por ejemplo, la densidad poblacional actualizada. Para establecer si los impactos identificados son o no significativos, se requiere realizar una estimación del impacto, ya sea en forma cualitativa y/o cuantitativa, dependiendo del elemento del medio ambiente y la información disponible. A la identificación y estimación de impactos se le denomina predicción de impactos. El Proyecto Eólico El Rosal, al no considerar la densidad poblacional actualizada, no estaría analizando todos los impactos y por ende tampoco ha considerado todos los receptores afectados; por lo tanto, el EIA está sesgado. Se solicita al titular considerar la densidad poblacional actualizada e identificar los impactos no evaluados y el total de los receptores directos e indirectos afectados.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo con los antecedentes presentados en el EIA, el AIMH considera una población total de 3.583 habitantes, distribuida en una superficie aproximada de 139 km², lo que permite estimar una densidad poblacional de 26 hab/km². Dicha área comprende los sectores de El Rosal, Villa Alegre, Los Patos, Peñaflor, Los Guanacos, La Mona, El Olivo y Los Crisoles.
Cabe señalar que la información demográfica utilizada corresponde a los datos oficiales del Censo 2017, los cuales no se encuentran desagregados a nivel de los sectores específicos que componen el AIMH. En consecuencia, no fue posible contar con antecedentes censales más detallados para cada uno de dichos sectores, debiéndose considerar que la actualización de esta información dependerá de la disponibilidad de nuevos resultados censales, asociados al proceso censal en desarrollo durante el año 2024.
Sin perjuicio de lo anterior, el Anexo 4.8 "Línea de Base Complementaria de Medio Humano" incorpora información cualitativa levantada mediante entrevistas directas a habitantes de los distintos sectores del AIMH, constituyendo información de primera fuente. Dichos antecedentes recogen percepciones relativas a la cantidad aproximada de familias y habitantes, así como a tendencias de aumento o disminución de la población, lo que permitió complementar el panorama demográfico general entregado por la información censal.
Adicionalmente, y conforme a lo establecido en la "Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA", la caracterización demográfica considera elementos tales como la evolución y estructura de la población, indicadores socioeconómicos y socioculturales, así como las dinámicas de interacción entre localidades rurales y centros poblados. La mayor parte de estos indicadores se obtiene a partir de fuentes oficiales, siendo complementados con información cualitativa levantada en terreno.
En este contexto, si bien los datos censales fueron utilizados para establecer una caracterización demográfica general del AIMH, la información de fuente primaria incorporada en la línea de base complementaria permitió aportar antecedentes adicionales para la evaluación de los impactos asociados al medio humano. No obstante, la observación ciudadana resulta pertinente en cuanto releva las limitaciones propias de la información demográfica disponible y su incidencia en la identificación de la totalidad de los receptores potencialmente afectados.

Observación:
Como norma general, los aerogeneradores deben tener, al menos, un distanciamiento de 500 metros de una casa. El titular, en su EIA no declara que existirán viviendas y receptores aproximadamente a 200 metros de los aerogeneradores. Se sugiere, al titular, basarse en la Ley de antenas, para el distanciamiento de las casas; esto es, debe estar a una distancia igual o mayor a cuatro veces la altura de la torre, para no provocar limitación de asentamiento humado en predios contiguos; ya que, la altura de los aerogeneradores del Proyecto Eólico El Rosal, supera la media de altura de otros proyectos similares, lo que provocará limitación de asentamiento humano en predios contiguos en donde estarán ubicados los aerogeneradores ¿Qué casas se encuentran a menos de 500 metros de cada aerogenerador y de cada torre de alta tensión?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a la distancia de viviendas respecto a los aerogeneradores, es correcto señalar que actualmente no existe una norma en Chile que establezca una distancia mínima, no obstante, de acuerdo a la Guía para la aplicación del DS 38 del MMA (2020), se recomienda una distancia de al menos 500 metros entre las casas del área de influencia y los aerogeneradores con la finalidad de resguardar la salud de la población. Lo cual, de acuerdo a la información presentada al momento de la evaluación ambiental, el proyecto cumple. A continuación, se presenta una tabla en donde se identifica la distancia, desde la obra del proyecto a la vivienda más cercana de cada sector identificado dentro del área de influencia.

Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
Nº23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
Nº24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
Nº25 El Olivo	Los Crisoles	705 m	AE-23
	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.

Observación:

Con respecto a los impactos que provocarán los aerogeneradores AE 19, AE 20, AE 21, AE 23, AE 24, AE 25, AE 26, AE 27, cercanos al relleno sanitario y el plantel de engorda de ganado, pudiendo todo esto generar aún más impactos y mermas en la calidad de vida de los vecinos. Es por este motivo se solicita al titular realizar un análisis más específico y detallado de la significancia de estos impactos, que permita descartar que la intervención producida por estos aerogeneradores pudiese influir significativamente en: a) la calidad y cantidad de agua superficial y subterránea; b) que la operación de las aspas pudiese influir en la calidad y velocidad del aire, c) contaminación del suelo; d) en el aumento de olores aguas abajo del viento, y e) el comportamiento de las aves que rondan todo el día y la noche en los alrededores del relleno sanitario.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al Relleno Sanitario Los Ángeles, es posible indicar que cuenta con Resolución de Calificación Ambiental favorable mediante RCA N°252/2002, en la cual se establecen las actividades autorizadas, entre ellas la recepción, compactación y cobertura de residuos, quema centralizada de biogás, captación y tratamiento de líquidos percolados y el control de variables ambientales. Estas actividades se desarrollan en una superficie aproximada de 30 ha, de las cuales cerca de 18 ha corresponden a la zona de disposición de residuos.

La RCA N°252/2002 establece, además, que el relleno sanitario no realiza extracción de material de cobertura desde sectores colindantes ni extracción de aguas o intercepción de cuerpos naturales de agua, ni descarga de efluentes hacia estos.

Obras del Proyecto Eólico El Rosal en el sector

En las inmediaciones del relleno sanitario, el Proyecto Eólico El Rosal contempla la construcción de cinco aerogeneradores (AE-20, AE-21, AE-25, AE-26 y AE-27), junto con sus plataformas y fundaciones, caminos internos y una red eléctrica soterrada de media tensión (33 kV). Todas estas obras se emplazan fuera de la superficie de las partes y obras asociada al relleno sanitario, no superponiéndose con las áreas operativas de dicho proyecto.

Evaluación de los impactos solicitados en la observación

a) Calidad y cantidad de aguas superficiales y subterráneas

El Proyecto considera 19 intervenciones de cauce, las cuales se ejecutarán en períodos acotados, manteniendo la continuidad del escurrimiento y aplicando medidas de manejo y control establecidas en el PAS 156, incluyendo restricciones operativas, capacitación a trabajadores y un plan de monitoreo de calidad de aguas durante la fase de construcción.

Respecto de las aguas subterráneas, las excavaciones más profundas corresponden a las fundaciones de aerogeneradores (aprox. 4 m, y hasta 17 m en casos específicos con columnas de grava). En situaciones puntuales donde se detecte presencia de agua durante la excavación, se realizarán agotamientos localizados y temporales, tras lo cual las fundaciones actuarán como sello. Los análisis TCLP orgánico e inorgánico realizados en puntos cercanos al relleno sanitario muestran concentraciones bajo norma para todos los parámetros evaluados, descartándose la generación de lixiviación de contaminantes.
En consecuencia, de acuerdo con los antecedentes presentados, no se identifican afectaciones a la calidad ni a la disponibilidad de las aguas superficiales o subterráneas asociadas a la interacción entre el Proyecto y el relleno sanitario.

b) Influencia en la calidad y velocidad del aire
La operación de los aerogeneradores depende de la energía del viento y no involucra procesos de combustión. La rotación de las aspas genera un efecto estela, caracterizado por una reducción local de la velocidad del viento y un aumento de la turbulencia aguas abajo del aerogenerador. Este efecto no implica un deterioro de la calidad del aire, ni la generación de emisiones atmosféricas.

c) Contaminación del suelo
Las principales intervenciones sobre el suelo corresponden a movimientos de tierra y construcción de fundaciones, utilizando materiales inertes como hormigón y acero. Los resultados de los análisis TCLP (Procedimiento de Lixiviación Característico de Toxicidad) indican ausencia de contaminación por metales lixiviables en el sector. En función de estos antecedentes, no se identifica generación de contaminación del suelo asociada a las obras del Proyecto en las cercanías del relleno sanitario.

d) Aumento de olores aguas abajo del viento
Considerando el efecto estela descrito, la velocidad del viento aguas abajo de los aerogeneradores disminuye, por lo que no se intensificaría el transporte de olores preexistentes en el sector como consecuencia de la operación del parque eólico.

e) Comportamiento de las aves asociadas al relleno sanitario
Se realizó una campaña adicional de tránsito aéreo en primavera de 2023, cuyos resultados permitieron robustecer la caracterización y evaluación del impacto sobre avifauna. Los mayores riesgos de colisión se identifican en estaciones cercanas a aerogeneradores específicos, lo que se asocia a la presencia del relleno sanitario como foco de atracción de aves.

Con base en estos antecedentes, se actualizó la evaluación de impactos OP-FAU-01 y OP-FAU-03, concluyéndose que ambos corresponden a impactos negativos no significativos. No obstante, el titular incorpora compromisos ambientales voluntarios asociados a la prevención, monitoreo y gestión adaptativa de colisiones de avifauna y quirópteros, los cuales se detallan en los planes CAV-02, CAV-03 y CAV-04.

Observación:
Un parque eólico limita el crecimiento demográfico. ¿Cómo, el titular, demuestra que su Proyecto Eólico El Rosal no limitará el crecimiento demográfico y el asentamiento humano, teniendo en consideración que los aerogeneradores ni siquiera tendrán una distancia mínima de 500 metros desde el deslinde del predio donde estarán instalados? Se solicita al titular, realizar una proyección de asentamiento humano y crecimiento poblacional rural para el período de vida útil del proyecto, en consideración que en la comuna de Los Ángeles, gran parte de las personas viven en zona rural.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El parque eólico El Rosal proyecta su construcción y operación en predios privados en los que se desarrollan actividades agrícolas y agroindustriales. Se trata de predios en los que no se contemplan proyectos habitacionales o inmobiliarios. Los asentamientos humanos presentes en estos predios se relacionan con el desarrollo agrícola y la presencia de familias que se desempeñan en estas labores. El crecimiento demográfico se relaciona con los pueblos, aldeas y caseríos que van creciendo a medida que la población crece. En este sentido, no se ha identificado potenciales afectaciones a la composición demográfica de la comuna de Los Ángeles toda vez que no se han registrado datos secundarios o primarios que permitan establecer una relación de causalidad entre las obras, partes y acciones del proyecto con la composición demográfica del medio humano.

Observación:
El impacto paisajístico, tiene cada vez más influencia en la definición de la calidad de vida de una población ¿Cómo acredita el titular que el impacto paisajístico no influirá en la calidad de vida y económica de la población?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Con el objeto de aclarar y transparentar la secuencia metodológica empleada en la definición de las áreas de influencia de los componentes Paisaje y Turismo, se elaboró el Estudio Complementario de Paisaje y Turismo, el cual forma parte del Anexo 4.7 de la Adenda, en conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Reglamento del SEIA.

Componente Turismo
La definición del área de influencia del componente Turismo se realizó a partir del levantamiento y análisis de atractivos turísticos oficialmente reconocidos en el área de estudio, considerando información secundaria proveniente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo y del Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR).
En el entorno del proyecto se identificaron como atractivos turísticos reconocidos la Laguna Laja, el Parque Nacional Laguna del Laja, el Salto del Laja y el Parque Nacional Nonguén. Sin embargo, dichos atractivos se localizan fuera del área inmediata del proyecto y no mantienen relación funcional ni visual con las obras, partes y acciones del mismo.
El tramo de la Ruta Q-45 donde se emplaza el Proyecto corresponde a un sector predominantemente productivo, sin presencia de servicios, infraestructura ni actividades asociadas al turismo, lo que se ve reforzado por la ausencia de registros de atractivos turísticos oficiales en dicho sector. En este contexto, se valida la delimitación del área de influencia del componente Turismo definida en la línea base ambiental, no identificándose afectación al sistema turístico ni a su funcionamiento.

Componente Paisaje
Para el componente Paisaje, se consideraron las directrices metodológicas establecidas en la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA (SEA, 2019), las cuales distinguen entre macrozona de paisaje y área de influencia del proyecto.
En este marco, el proyecto se emplaza en la Macrozona 3: Planicies del Valle Central, la cual constituye un marco referencial para la valoración del paisaje, sin definir por sí misma el área de influencia. La delimitación del área de influencia se efectuó mediante un análisis iterativo, considerando inicialmente un radio referencial de 3,5 km y posteriormente la aplicación del criterio de intervisibilidad, conforme a lo señalado en la guía citada.
A partir del análisis de cuencas visuales de los aerogeneradores, la línea de transmisión y la subestación Dalia, se determinó el área desde la cual las obras del proyecto son efectivamente visibles, descartándose aquellos sectores que no presentan intervisibilidad directa. En este contexto, se excluyen expresamente el atractivo turístico y la Zona de Interés Turístico (ZOIT) Salto del Laja, dado que no existe relación visual con el proyecto.
En consecuencia, el área de influencia del componente Paisaje se define a partir de la envolvente resultante de la superposición de las cuencas visuales de las obras del proyecto, validándose su delimitación técnica y metodológica.

En virtud de los antecedentes técnicos y metodológicos expuestos, y conforme a lo establecido en el Reglamento del SEIA y las guías técnicas aplicables, se concluye que la delimitación de las áreas de influencia de los componentes Turismo y Paisaje se encuentra debidamente fundamentada y ajustada a la normativa vigente. Asimismo, la reevaluación de impactos realizada confirma que las obras, partes y acciones del Proyecto no generan afectaciones significativas sobre dichos componentes, ni alteraciones al funcionamiento del sistema turístico ni al valor paisajístico del entorno.

Observación:
Es importante hacer la siguiente comparación: El Ministro de Agricultura, con el objetivo de preservar el suelo rural para fines agrícolas, ha instruido al SAG la suspensión de la subdivisión de predios, que están emplazados en predios de aptitud agrícola, ganadera o forestal; ya que, pueden significar una amenaza a los sistemas agroproductivos, al ecosistema y al equilibrio socio-ecológico de las localidades en las que están emplazados ¿Se considera que los parques eólicos no provocan afectaciones a los predios de aptitud agrícola, ganadera, forestal;, etc. por no significar una amenaza a los sistemas agroproductivos? ¿Por qué se permite el uso de suelo agrícola para uso industrial y se ponen obstáculos para que estos mismos suelos sean para uso de viviendas? En este contexto ¿Qué será más importante para el titular (sin considerar a los propietarios que arriendan sus predios al titular; ya que, ellos no viven en el sector) destinar los predios para la producción de energía, que no quedará en el sector, ni en la comuna, tampoco en la región o tal vez, ni siquiera sea utilizada en nuestro país o que estos suelos permitan seguir con la actividad agrícola, ganadera y/o forestal, que desde tiempos remotos se han dedicado a estas actividades, muchos de ellos, para subsistir, aún cuando sea precaria? Esta misma pregunta desde el punto de vista de los campesinos y residentes del sector.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto Parque Eólico El Rosal se emplaza en zona rural, en predios privados con predominancia de uso agrícola, ubicados fuera del área normada por el Plan Regulador Comunal de Los Ángeles, por lo que no se configura una incompatibilidad territorial desde el punto de vista de la planificación urbana vigente.
En consideración a que el proyecto contempla el uso de suelo rural para la ejecución de obras e instalaciones asociadas a sus fases de construcción, operación y cierre, el Titular ha gestionado el Permiso Ambiental Sectorial N°160, establecido en el artículo 160 del D.S. N°40/2012 (RSEIA), el cual regula la subdivisión, urbanización y construcción en terrenos rurales fuera de los límites urbanos, conforme a lo dispuesto en el artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones. Dicho permiso exige, entre otros aspectos, que las obras no originen nuevos núcleos urbanos ni generen pérdida o degradación del recurso natural suelo.
Los antecedentes técnicos exigidos para dicho permiso fueron presentados en el Anexo 10.9 del EIA y posteriormente actualizados en el Anexo 2.3 de la Adenda Excepcional, acreditando que las intervenciones se limitan a instalaciones de apoyo y obras propias del proyecto, sin modificar el destino general de los predios ni inducir procesos de urbanización rural.
Adicionalmente, y con el objeto de compensar la intervención efectiva del recurso suelo, el Titular ha comprometido voluntariamente la ejecución de un Plan de Mejoramiento de Suelos (CAV-01), mediante obras de drenaje orientadas a mejorar la capacidad de uso del suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional a la efectivamente intervenida por las obras permanentes del proyecto. El detalle técnico de este compromiso se encuentra desarrollado en el Apéndice 1 del Anexo 2.9 de la Adenda.
En relación con el componente Medio Humano, la Línea de Base Complementaria (Anexo 4.8 de la Adenda) indica que la actividad agrícola en el área de influencia se desarrolla principalmente a pequeña y mediana escala, con cultivos tradicionales y producción de forraje, siendo una actividad ejercida mayoritariamente por población de mayor edad. Asimismo, se constata que una parte significativa de la población obtiene sus principales fuentes laborales fuera del área de influencia, principalmente en la ciudad de Los Ángeles, generando patrones de movilidad cotidiana.
Respecto del análisis de efectos conforme al artículo 7 del RSEIA, se concluye que el proyecto no implica reasentamiento de comunidades humanas ni la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos presentes, toda vez que no se emplaza sobre infraestructura habitacional, productiva o de uso sociocultural, ni restringe el acceso a recursos naturales utilizados como sustento económico o para usos tradicionales. Las obras, caminos y faenas se circunscriben a predios privados donde no se desarrollan actividades de recolección o producción de las que dependan directamente grupos humanos del área de influencia.

No obstante, lo anterior, el Titular estableció los siguientes Compromisos Voluntarios (ver Anexo 1.5 de esta Adenda Excepcional):

- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Se implementarán Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH, con el fin de abordar aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular, en la comuna de Los Ángeles, Región del Biobío. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas de trabajo están conformadas por:
    - Aporte local en la cadena de valor,
    - Iniciativas de desarrollo local,
    - Acceso a la energía.
- CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos, en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano.
- CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche -Pehuenche: Este compromiso tiene como objetivo Aportar al desarrollo local de la cultura Mapuche -Pehuenche que ha sido caracterizada.

Observación:

Los ruidos molestos pueden hacer que los niños pierdan la concentración mientras estudian. En el caso de los bebés y los niños que están aprendiendo a hablar, un entorno ruidoso les puede dificultar la comprensión del habla. Los aerogeneradores provocan

impacto acústico ¿Cómo el titular demuestra, que el ruido provocado por el Proyecto Eólico El Rosal, no afectará la concentración de los niños, adolescentes y jóvenes que estudian? ¿Estos ruidos afectará a los bebés que están aprendiendo a hablar?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a las emisiones de ruido y su relación con la molestia, primeramente, es importante señalar que el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente es una norma primaria de emisión de ruido, cuyo propósito es resguardar la salud y el bienestar de las personas frente a la exposición a fuentes de ruido ambiental. En este contexto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha demostrado el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en dicha norma, tanto en horario diurno como nocturno, conforme a los resultados del Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) y su correspondiente Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional).

Respecto a la evaluación de las emisiones de ruido que podrían generarse durante la fase de operación del proyecto, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones, actualizado en el Anexo 4.3. de la Adenda Complementaria. Este estudio se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). En base a esta clasificación, se aplicaron los límites máximos permisibles de ruido, es decir, el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, eligiendo siempre el criterio más restrictivo.

Para proyectar el ruido durante la operación del parque, se utilizó la metodología del Método Nórdico NORD 2000. Este método permite representar con precisión la propagación del ruido de los aerogeneradores en condiciones atmosféricas complejas.

De este modo, el modelo consideró la velocidad efectiva del sonido (que combina la velocidad del sonido en el aire con la velocidad del viento), lo cual permite simular la dispersión del sonido en diversas condiciones atmosféricas, incluyendo factores como las turbulencias y las características del terreno.

Además, para estimar el nivel de ruido en los receptores sensibles, se ajustó la potencia acústica del fabricante utilizado como referencia, manteniendo un nivel máximo de 112.7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

El Área de Influencia (AI) del proyecto se determinó con el objetivo de identificar posibles cambios respecto a la situación base de ruido y vibraciones. La delimitación de esta área considera el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el proyecto es igual al menor nivel de ruido de fondo medido en el sector. Este criterio se aplica para asegurar que se evalúe cualquier asentamiento humano que pudiera verse afectado por el aumento de los niveles acústicos.

En base a la proyección realizada, la distancia que se consideraría límite para el área de influencia (radio a partir de la fuente de ruido) es de 1.300 metros para las actividades al interior del parque y de 900 metros para las actividades de construcción de la LAT. Es importante destacar que estos cálculos determinan la condición más realista de propagación, considerando obstáculos topográficos y atenuaciones por concepto de aire o suelo.

Los resultados del estudio demostraron que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

Del mismo modo, se encuentra alineada con el "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales*" (SEA, 2023), que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

El proyecto utiliza configuraciones de operación (Sound Reduction Modes o SRM) que permiten modular la potencia de los aerogeneradores para reducir sus emisiones sonoras según las condiciones de viento, su dirección y el horario normativo (diurno o nocturno).

De esta manera, el sistema de control ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador. Aunque esto implica que se produzca menos energía, se logra emitir un menor nivel de presión sonora específico (expresado en dB(A)), asegurando el cumplimiento de la norma en todos los receptores.

La gestión es integral a nivel de parque, las configuraciones se definen considerando la contribución acústica conjunta de múltiples aerogeneradores sobre los receptores más sensibles. Así, el sistema puede aplicar reducciones selectivas o incluso apagados puntuales cuando sea necesario para cumplir con los límites, priorizando siempre la máxima producción compatible con la normativa vigente.

Además, este sistema registra en tiempo real (generando trazabilidad digital) la velocidad y dirección del viento, el estado operativo y los modos SRM aplicados, permitiendo ajustes dinámicos ante cualquier cambio ambiental u operativo.

Para demostrar este cumplimiento a través de la correcta configuración operacional del parque se implementará como parte de las actividades a efectuar en la fase de operación del Proyecto un programa de monitoreo de ruido sobre los receptores sensibles conforme establece la normativa, el cual se detalla en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional Cumplimiento Normativo. De igual forma, se implementará un monitoreo de la gestión operacional de ruido a través del sistema SCADA, respecto de la información generada y que se relaciona al cumplimiento de ruido (ver Anexo 1.4 Adena Excepcional).

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

Los niveles de inmisión sonora pueden provocar trastornos en la salud mental como cefaleas (dolor de cabeza), inestabilidad emocional, irritabilidad, agresividad síntomas de ansiedad, etc. ¿Cómo demuestra el titular que el ruido provocado por el Proyecto Eólico El Rosal, no provocará daño a la salud mental y/o no provocará un mayor daño a las personas que ya padecen algún tipo de trastorno y/o enfermedad mental?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se aclara que se realizó un Estudio de Ruido en Humanos, el cual fue actualizado en la Adenda Complementaria y cuyos detalles están en el Anexo 4.3. Este estudio se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). En base a esta clasificación, se aplicaron los límites máximos permisibles de ruido, es decir, el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, eligiendo siempre el criterio más restrictivo. De acuerdo a los resultados obtenidos y considerando medidas de control como la implementación de barreras acústicas y restricción de maquinaria en la etapa de construcción, junto con un ajuste en el diseño operacional para el funcionamiento de los aerogeneradores y el monitoreo para asegurar que los niveles se mantengan dentro de los límites seguros, el documento concluye que se cumple con la normativa ambiental vigente, manteniéndose los niveles de ruido dentro de rangos seguros para la salud de la población.

Además de lo anterior, el Proyecto implementará durante la fase de operación la siguiente actividad, descrita en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional, Normativa Ambiental, para garantizar el cumplimiento del D.S. 38 para los receptores cercanos a los aerogeneradores durante toda la vida útil del proyecto.

Tabla. Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos

Monitoreo de ruido en fase de operación	Detalle
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento normativo para los receptores cercanos a los aerogeneradores durante toda la vida útil del proyecto. Descripción: Para garantizar el cumplimiento normativo se llevarán a cabo dos acciones: 1. Monitoreo de Ruido: Se efectuará un plan de monitoreo de ruido en el que se realizarán mediciones acordes a los procedimientos establecidos en la normativa vigente en los receptores indicados en el informe de evaluación acústica contenido en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno. En efecto, el programa de monitoreo se refiere a la evaluación acústica de la fase de operación del proyecto Parque Eólico El Rosal, en los puntos de medición de tipo residencial homologables a las mismas ubicaciones de las estaciones de monitoreo de ruido continuo para así comparar con la condición base y la modelación. 2. Monitoreo de receptores: Se verificará en primera instancia mediante información georreferencial la presencia de nuevos receptores de ruido en el AI. En caso de identificar la presencia de algún nuevo receptor, se procederá a verificar en terreno su condición de receptor, en donde en caso de corresponder se complementará con mediciones de ruido, con el objetivo de confirmar el cumplimiento de los niveles establecidos la normativa vigente en estos potenciales nuevos receptores. Justificación: Si bien los resultados de la modelación de ruido en la fase de operación del proyecto señalan el cumplimiento normativo para la totalidad de los receptores, el Titular propone un seguimiento de manera voluntaria para comprobar el cumplimiento normativo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Receptores de ruido (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) homologables a las estaciones de monitoreo de ruido continuo. Forma: Las actividades generales asociadas a cada campaña de monitoreo serán las siguientes: Se contratará una Empresa Autorizada por la SMA (ETFA). • Mediciones en terreno. • Elaboración de informe y planillas técnicas. • Envío del informe de monitoreo a la SMA. Las campañas de monitoreo de ruido serán realizadas de acuerdo a los lineamientos establecidos en la sección 4.3 de la guía del SEA "Guía para la aplicación del DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA" o con la normativa que la reemplace o complemente o modifique cuando corresponda por entrada en vigencia." Se realizará la medición de ruido en horario diurno y nocturno en los puntos de medición relevantes. En el punto de medición se tomarán muestras cada 5 minutos, por un período de 15 a 25 minutos, bajo el criterio de estabilización de la lectura, registrando los valores en cada intervalo de medición hasta obtener una diferencia que sea igual o inferior a 2 dB(A) entre intervalos consecutivos sin interrupción. El principal instrumento para utilizar será un sonómetro. La marca y modelo de la instrumentación utilizada será exclusiva elección y responsabilidad de la empresa calificada responsable de ejecutar los trabajos de monitoreo bajo los estándares y procedimientos de trabajo estipuladas en las normativas e instructivos vigentes. El equipo será debidamente calibrado. En cuanto a la identificación de nuevos receptores, esta actividad se realizará de manera anual durante la fase de operación, a través de información geoespacial en primera instancia. En caso

	de constatar algún nuevo receptor, serán registradas sus coordenadas de ubicación y se tomará registro fotográfico. En caso que la evaluación de ruido en alguna campaña de monitoreo presente incumplimiento normativo en algún receptor, el Titular realizará una configuración en el modo operacional del aerogenerador que genere el incumplimiento en dichas condiciones. Dicha configuración será implementada en un plazo inferior a 30 días y será comunicada a la SMA en el informe anual correspondiente. Oportunidad: Durante la fase de operación, la frecuencia del monitoreo será trimestral para el primer año de operación del proyecto, semestral para los siguientes tres años de operación (año 2 al año 4).
Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes de monitoreo anual consolidado con las campañas de monitoreo y verificación de consolidación de nuevos receptores hasta el año 4 de operación. Luego de los 4 años de monitoreo, se conversará con la autoridad (SEREMI de Salud) para confirmar la continuidad del monitoreo. Informe de verificación de consolidación de nuevos receptores y resultados del monitoreo acorde al DS 38, exclusivamente en la eventualidad de presentarse esta situación.
Forma de control y seguimiento.	Al inicio de la construcción del proyecto, se reportará a la autoridad competente la ficha técnica del catálogo de aerogenerador que finalmente implementará el proyecto. La información de los monitoreos será reportada de forma anual a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un plazo máximo de 30 días a partir del término de la última campaña anual. Se dará aviso a la SMA en caso de conformarse nuevos receptores en el AI mediante un informe excepcional anual que incluirá el monitoreo respectivo.

Fuente: Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional

Con la acción indicada anteriormente, el Titular asegura el control verificable que el ruido generado por el Proyecto Eólico El Rosal no provocará daño a la salud mental ni física de las personas, ni afectará a quienes presentan condiciones preexistentes. De esta forma, no se generan impactos significativos y se garantiza que el Proyecto opere dentro de los niveles seguros establecidos por la normativa ambiental chilena.

Observación:

Los trastornos del sueño no son una patología grave en sí misma, pero tienen serias implicaciones en la vida diaria ¿Cómo demuestra el titular que el ruido provocado por el Proyecto Eólico El Rosal, no provocará trastornos en el sueño de las personas que viven en el área de influencia en donde se emplazará este proyecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a lo consultado, el titular del proyecto en un principio, realizo una revisión bibliográfica. A partir del análisis de la evidencia científica internacional (Drumbille et al. 2021) indica que no se ha encontrado una relación de causalidad entre el trastorno del sueño y la operación de parques eólicos. La evidencia sugiere que las quejas reportadas están asociadas a factores perceptuales (molestia por la presencia del parque) y no directamente al nivel de ruido. Por lo tanto, se concluye que la afectación corresponde más a una percepción de la población que a una causalidad demostrada por el ruido.

En la Tabla a continuación, se encuentra el detalle de las fuentes bibliográficas consultadas.

Tabla. Fuentes bibliográficas-Trastorno del sueño

Título	Autor(es)	Año	Tipo	Principales conclusiones y comentarios

Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbine	Radun, J., H. Maula. P. Saarinen, J. Keranen, R. Alakoivu & V. Hongisto	2022	Artículo científico	Se investiga a través de encuestas los síntomas y enfermedades autoinformados asociados a los parques eólicos y al tráfico vehicular. El nivel más alto de sonido de la turbina eólica solo se asoció con una mayor probabilidad de informar molestias por el ruido de la turbina eólica y no con la notificación de otros síntomas o enfermedades crónicas. La exposición al tráfico parece merecer atención, especialmente si los niveles diurnos superan los 55 dB (que es el valor regulado). Los efectos sobre la salud de los parques eólicos parecen limitarse a la molestia del ruido en áreas donde todos los residentes están expuestos a niveles de sonido inferiores a 40 dB.
Wind turbines and adverse health effects: Applying Bradford Hill´s criteria for causation	Drumbille, A., R. McMurtry & C. Krogh	2021	Artículo científico	Los criterios de Bradford Hill (BH) se han utilizado ampliamente para establecer la causalidad entre un agente ambiental y el riesgo de enfermedad o discapacidad, pero aquí se aplican para evaluar la relación entre el Ruido por Turbinas Eólicas y los Efectos Adversos para la Salud (EAS). Los nueve criterios incluyen la fuerza de la asociación, consistencia, especificidad, secuencia temporal, gradiente biológico, plausibilidad, coherencia, evidencia experimental y evidencia análoga. Se utilizó literatura revisada por pares y otra publicada que describe estudios clínicos, con animales y de laboratorio, testimonios y experiencias informadas, y fuentes de Internet. Concluye que el sonido provocado por las turbinas, el cual fue evaluado en diversos estudios entre 17 m y dentro de 10 km en torno a las turbinas, es autoinformado entre quienes viven más cerca de ellas, como generador de una calidad de vida general, física y ambiental significativamente más baja, así como una calidad del sueño y niveles de energía autoinformados más bajos.

Fuente: Anexo 4.1 Adenda Ciudadana Parte 3.

Por otra parte, cabe señalar que el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente es una norma primaria de emisión, cuyo propósito es resguardar la salud y el bienestar de las personas frente a la exposición a fuentes de ruido ambiental. En este contexto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha demostrado el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en dicha norma, tanto en horario diurno como nocturno, conforme a los resultados del Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) y su correspondiente Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional).

Por lo tanto, considerando que los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen dentro de los límites establecidos por la normativa vigente, diseñada precisamente para evitar efectos adversos sobre la salud humana, incluyendo trastornos del sueño, se concluye que la operación del Proyecto no generará alteraciones significativas en el descanso o calidad de vida de los habitantes del área de influencia.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

El ruido de un parque eólico se puede propagar a grandes distancias, incluso mayores a 2 km (Colin, Con y Kristy 2017), por esta razón las distancias mínimas de separación entre viviendas y aerogeneradores, adoptadas por diferentes países y estados, van desde los 500 m hasta los 2 km. Se solicita al titular, explicar fundadamente ¿Por qué el titular no respeta ninguna norma, al respecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer término, es importante señalar que el Proyecto Parque Eólico El Rosal fue diseñado considerando criterios técnicos, normativos y de compatibilidad territorial que aseguran que las distancias entre los aerogeneradores y los receptores más cercanos sean suficientes para mantener los niveles de ruido dentro de los límites establecidos por el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, norma primaria de emisión de ruido orientada a la protección de la salud y el bienestar de la población frente a la exposición a fuentes de ruido. Es fundamental señalar que la normativa ambiental chilena se rige por una Norma Primaria de Emisión de Ruido (el D.S. N°38/2011 del MMA), cuyo objetivo es proteger la salud y el bienestar de la población estableciendo límites máximos permisibles de ruido.

Chile no exige una distancia mínima de separación entre aerogeneradores y viviendas como criterio de cumplimiento legal, sino que exige la demostración de que se cumplen los límites de emisión en el punto de recepción. Por lo tanto, el Titular cumple con la norma chilena vigente, ya que su diseño asegura el cumplimiento de la misma.

Asimismo, la evaluación de ruido incluida en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria contempla la propagación acústica a largas distancias, bajo escenarios atmosféricos desfavorables, demostrando que las emisiones sonoras proyectadas cumplen con los límites máximos permisibles en todos los receptores evaluados, incluso en aquellos ubicados a distancias inferiores a 2 km del área del proyecto.

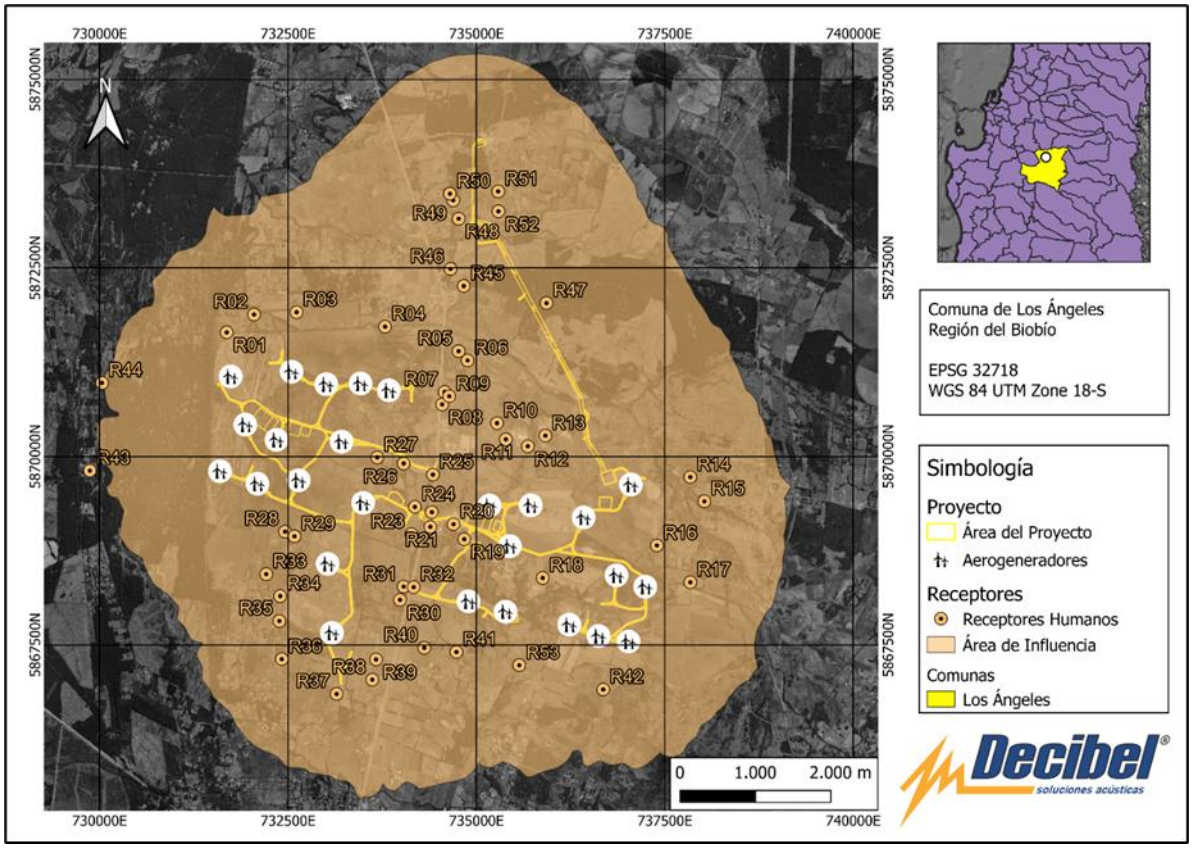
Cabe destacar que los receptores evaluados en este estudio corresponden a construcciones de carácter habitacional e industrial ubicadas en las cercanías del proyecto, clasificadas como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del MMA. Por lo tanto, el límite máximo permisible de ruido se establece de acuerdo con el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, seleccionando siempre el límite más restrictivo para los receptores en Zona Rural.

En relación a la consulta específica del observante sobre la distancia mínima entre un receptor y un aerogenerador, es fundamental subrayar que la distancia mínima se ha calculado para garantizar que los niveles de ruido se mantengan dentro de los límites normativos establecidos. El modelo utilizado para la proyección de ruido en la fase de operación del parque eólico

es el método Nórdico NORD 2000, el cual es particularmente adecuado para condiciones donde la velocidad del viento supera los 5 [m/s].

En la siguiente figura, se detalla la cartografía correspondiente a la fase de operación, en conjunto con las fuentes de ruido proyectadas en el modelo predictivo, según la planimetría del área del proyecto.

Figura. Mapa Área de Influencia



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Respecto a la fase de operación, para estimar el nivel de ruido que podrían escuchar las personas cercanas al parque durante la operación de los aerogeneradores, se ajustó la potencia acústica que entrega el fabricante utilizado como referencia, con un nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

Los resultados demostraron que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

Del mismo modo, se encuentra alineada con el *"Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales" (SEA, 2023),* que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

En este sentido, los aerogeneradores del Proyecto contarán con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM, en español modos de reducción de sonido) (Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para

asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.

De acuerdo con los resultados de la modelación y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la normativa del DS N°38/11.

Por otra parte, de acuerdo con la Actualización de Línea de Base de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), a partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. En la cual se identifican las viviendas más cercanas a las partes y obras del proyecto, de las cuales la vivienda más cercana a un aerogenerador se encuentra a 550 m. como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
N°23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 M	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE- 22
	La Mona	1.258 m	AE-28
N°24 El Rosal	El Rosal	255 M	Línea alta tensión
N°25 El Olivo	Los Crisoles	705 m	AE-23
	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda.

Observación:

Según lo señalado por el propio titular en su EIA, contará con grupos electrógenos móviles en los frentes de trabajo ¿Cuáles serán las emisiones de ruido que generarán estos equipos?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El titular aclara que en el Estudio de Ruido en Humanos presentado en el Anexo 4.3. de la Adenda Complementaria, para modelar las fases de construcción, operación y cierre ha considerado todas las fuentes de ruido (es decir, toda la maquinaria asociada a cada fase) en distintos frentes, representando así el escenario más desfavorable para cada situación, incluidos los grupos electrógenos.

Tabla. Grupos Electrógenos Fase de Construcción

Potencia Grupo Electrógeno (kW)	**Cantidad (Máx.)**	**Actividad**	**Combustible**	**Potencia nominal [kW] o [HP]**	**Tipo**	**Horas/ Día**	**Días/ Mes**	**Cantidad de combustible [L/mes]**

400	2	Planta Hormigón 1 y 2	Diésel	400	Fijo	8	20	8.960
150	2	Instalación de Faena 1 y 3	Diésel	150	Fijo	8	20	10.752
100	1	Instalación de Faena 2	Diésel	100	Fijo	8	20	3.072
35	5	Frentes de trabajo	Diésel	35	**Móvil**	8	20	7200
50	1	Auxiliar en IIFF y planta de hormigón	Diésel	50	Reserva	-	-	-
100	1	Auxiliar en IIFF y planta de hormigón	Diésel	100	Reserva	-	-	-
120	1	Auxiliar en IIFF y planta de hormigón	Diésel	120	Reserva	-	-	-

Fuente: Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional, Descripción de Proyecto.

Para dar respuesta a esta observación, es importante aclarar que, se desarrolló una actualización del estudio de ruido, el cual se encuentra adjunto en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

Cabe destacar que los receptores evaluados en este estudio corresponden a construcciones de carácter habitacional e industrial ubicadas en las cercanías del proyecto, clasificadas como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del MMA. Por lo tanto, el límite máximo permisible de ruido se establece de acuerdo con el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, seleccionando siempre el límite más restrictivo para los receptores en Zona Rural.

En relación a la consulta específica sobre la omisión de los generadores eléctricos en el estudio de ruido y vibraciones, el titular aclara que, en la evaluación de las emisiones de ruido del proyecto, se modeló un escenario crítico en el que toda la maquinaria relevante, incluyendo los generadores eléctricos, opera simultáneamente. Este enfoque permite capturar las fuentes de ruido más significativas en términos de emisión sonora, asegurando que las evaluaciones sean representativas de las condiciones más desfavorables.

En cuanto a los niveles de presión sonora emitidos por las maquinarias y equipos que se utilizarán durante la fase de construcción, el titular informa que estos fueron obtenidos a partir de mediciones realizadas en proyectos anteriores, proyectados mediante modelos de cálculo y/o recopilados según la norma británica BS 5228-1:2009: “Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Noise”. Posteriormente, estos niveles fueron convertidos a potencia acústica utilizando la Ecuación 4.4, con un radio de 10 metros, conforme a lo indicado en la normativa.

$$L_w = L_p + 10\log(A)$$

Donde:

$\boldsymbol{L_W}$**:** Nivel de potencia sonora.

$\boldsymbol{Lp}$**:** Nivel de presión sonora.

$\boldsymbol{A}$**:** Área de una media esfera de radio 10 m (628,3 m²).

En la tabla a continuación se presentan los niveles de ruido estimados para efectos de los grupos electrógenos en la fase de construcción.

Tabla. Fuentes de ruido correspondiente al frente de Generadores IIFF

Maquinaria	Altura de la fuente (m)	Referencia	Niveles de potencia en dB(A) por frecuencias en bandas de octava [Hz]								Lw dB(A)
			63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Total
Generador 150 KW	1,5	BS 5228 Tabla 4, Nº76	82	86	76	79	81	77	74	64	89
Generador 35 KW	1,5	BS 5228 Tabla 4, Nº77	72	74	81	82	81	81	77	68	88
Suma Energética			82	86	83	84	84	83	79	69	92

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados del modelo de propagación sonora presentados en el **Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria**, las proyecciones para la fase de construcción indicaron que, en la gran mayoría de los receptores evaluados, los niveles de ruido estarán por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente. No obstante, en algunos puntos específicos dentro del área del parque y la LAT, podrían superarse los máximos permitidos por el D.S. N°38/2011 del MMA. Para evitar estas situaciones, el titular implementará medidas de control, que incluyen el uso de barreras acústicas móviles y restricciones en el uso de maquinaria.

Las barreras acústicas se instalarán en los receptores más críticos (R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48), con dimensiones mínimas de 3,66 x 50 metros (alto por largo), y se trasladarán a medida que avance el frente de trabajo. Además, se impondrán restricciones en el uso de maquinaria en segmentos específicos del área del proyecto para asegurar el cumplimiento de los límites de ruido diurnos y nocturnos en varios receptores (R19, R20, R21, R26 y R32.).

En resumen, el estudio de ruido actualizado considera de manera integral todas las fuentes de ruido, incluyendo los generadores eléctricos, y ha tomado medidas específicas para garantizar que los niveles de ruido se mantengan dentro de los límites normativos establecidos. Todos los detalles del estudio y la implementación de estas medidas de control están disponibles en el Anexo 4.3 de la presente Adenda Complementaria.

Observación:

Debido a que existen incongruencias en los valores de ruido presentados para todos los receptores y tampoco se presentan los resultados para todos ellos. En este contexto ¿Cuál es la exactitud de los niveles de ruido proyectados para todos los receptores?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para atender lo consultado, el Titular aclara que el Estudio de Ruido y Vibraciones actualizado y presentado en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, incorpora la evaluación de los 53 receptores sensibles identificados como representativos en el Área de Influencia.

Para seleccionar los receptores (53) el criterio utilizado corresponde al indicado en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019) que señala lo siguiente respecto de los elementos del medio ambiente como receptores de impacto:

"Además de la presencia de personas, también es necesario considerar determinados atributos del AI como viviendas; instalaciones asociadas al asentamiento de los grupos humanos en el territorio; sitios donde los grupos humanos realizan sus actividades, incluyendo actividades que desarrollan los visitantes o turistas en la zona y edificaciones consideradas patrimonio cultural. También debe considerarse el equipamiento como hospitales, establecimientos educacionales y de recreación..."

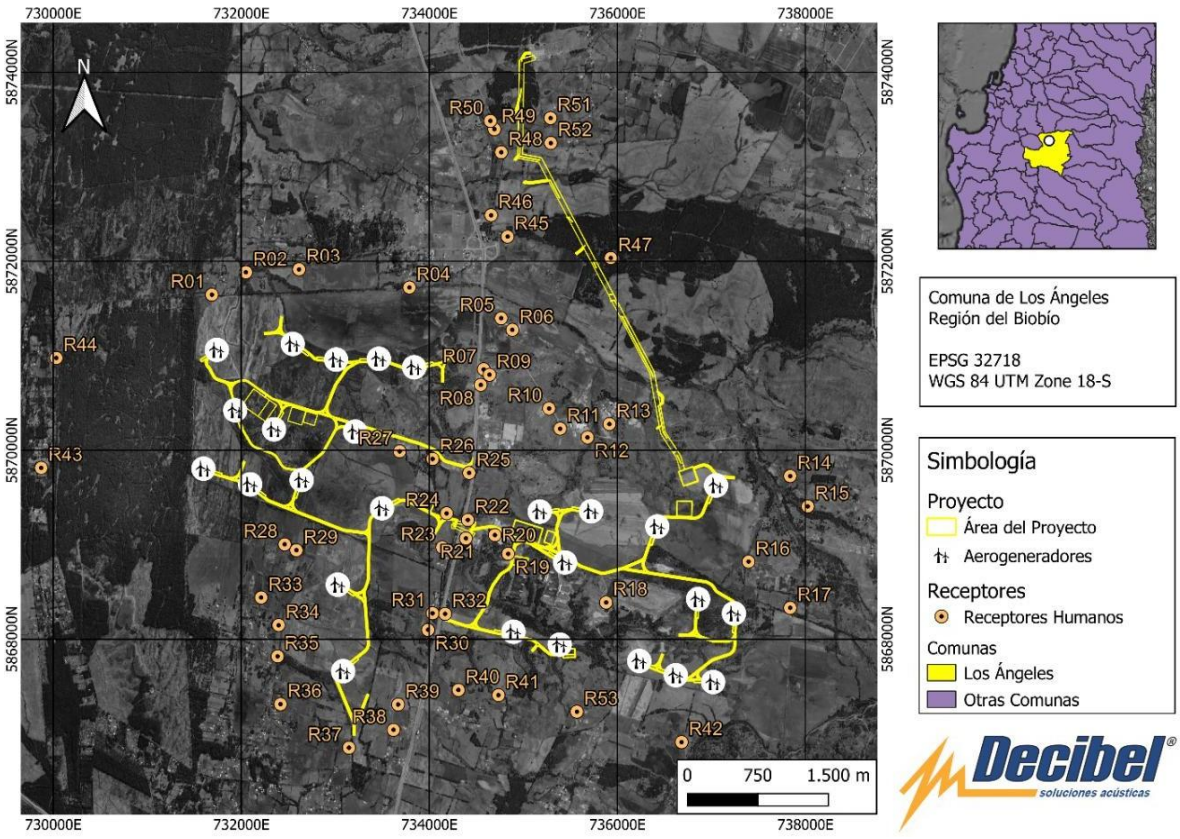
"...En este contexto debe considerarse la definición de estos puntos representativos en la condición más desfavorable para los receptores, tanto en su dimensión espacial como temporal, cumpliendo con los siguientes criterios (énfasis agregado):

— Representar la ubicación más expuesta de un receptor o un conjunto de ellos a las emisiones de ruido y vibración.

— El conjunto de puntos de medición debe, necesariamente, incluir un número suficiente de puntos para representar la totalidad de receptores potencialmente afectados, bajo las circunstancias más desfavorables, lo que se debe justificar".

Por lo tanto, los receptores escogidos representan aquellos que se encuentran más cercanos al área del Proyecto, entonces, si se presenta cumplimiento normativo en estos, se presentará para aquellos receptores que se encuentren más alejados. Considerando lo expuesto, en la siguiente Figura se presenta la ubicación de los 53 receptores.

Figura. Receptores de Ruido

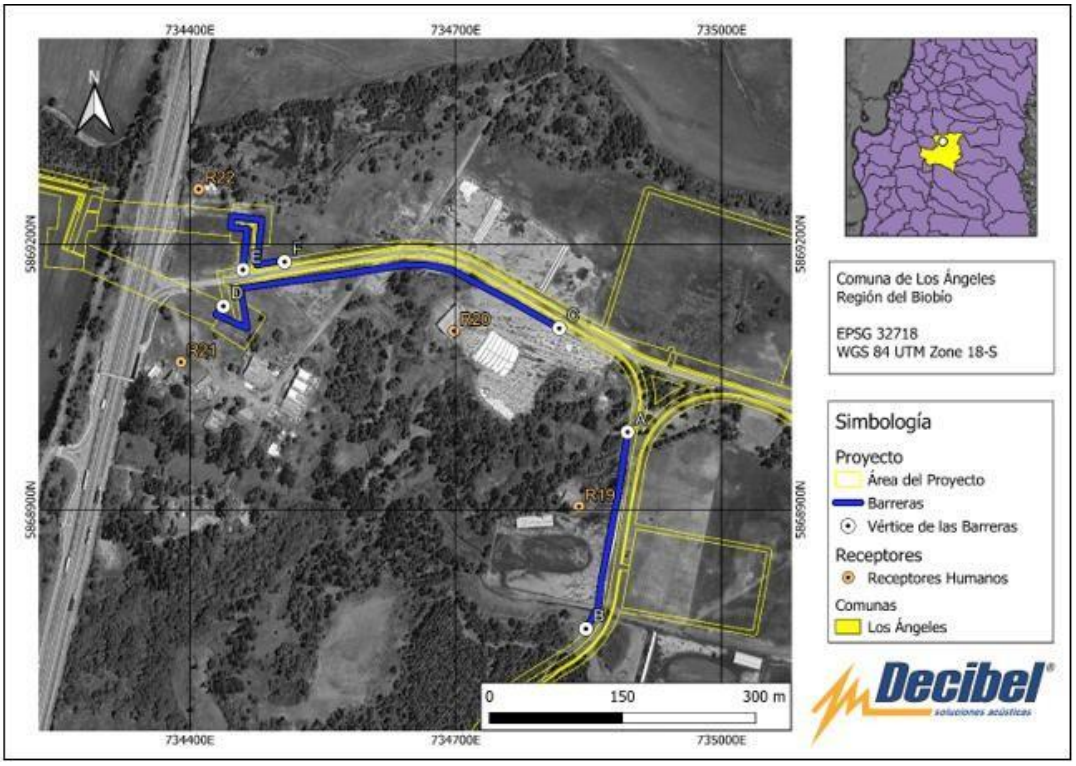


Fuente: Anexo 4.3 Estudio de Ruido y Vibraciones

Para el caso de la fase de construcción y cierre, debido a las superaciones normativas respecto a los máximos permitidos durante el periodo diurno, fue necesario proponer barreras acústicas en los receptores más críticos (R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48). Las barreras pueden ser de carácter móvil, con dimensiones de al menos de 3,66 x 50 metros (alto por largo). Esta barrera deberá permanecer durante todo el tiempo que se extiendan las actividades de construcción, debiendo ser trasladada toda vez que el frente de trabajo avance en las actividades. La materialidad de dicha barrera corresponde a madera OSB de 18 mm de espesor, que cumple con el mínimo requerido para su efectividad como barrera acústica, de 10 kg/m². Es importante en la instalación de la barrera no dejar ninguna abertura por la que se pueda filtrar el ruido hacia el sector de los receptores protegidos por su efecto, esto incluye aberturas a nivel de suelo y entre los paneles, asimismo debe mantenerse en buen estado durante todo el tiempo de su utilización, para no producir insuficiencias en la sombra acústica otorgada.

A continuación, se señala la posición geográfica que debe ocupar la barrera acústica móvil para los receptores R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48 a lo largo de todo el proyecto, es importante señalar que la barrera debe tener un largo mínimo de 50 metros y debe cubrir por lo menos 15 metros por lado para cada fuente.

Figura. Detalles de barrera acústica móvil para receptores R19, R20, R21 y R22



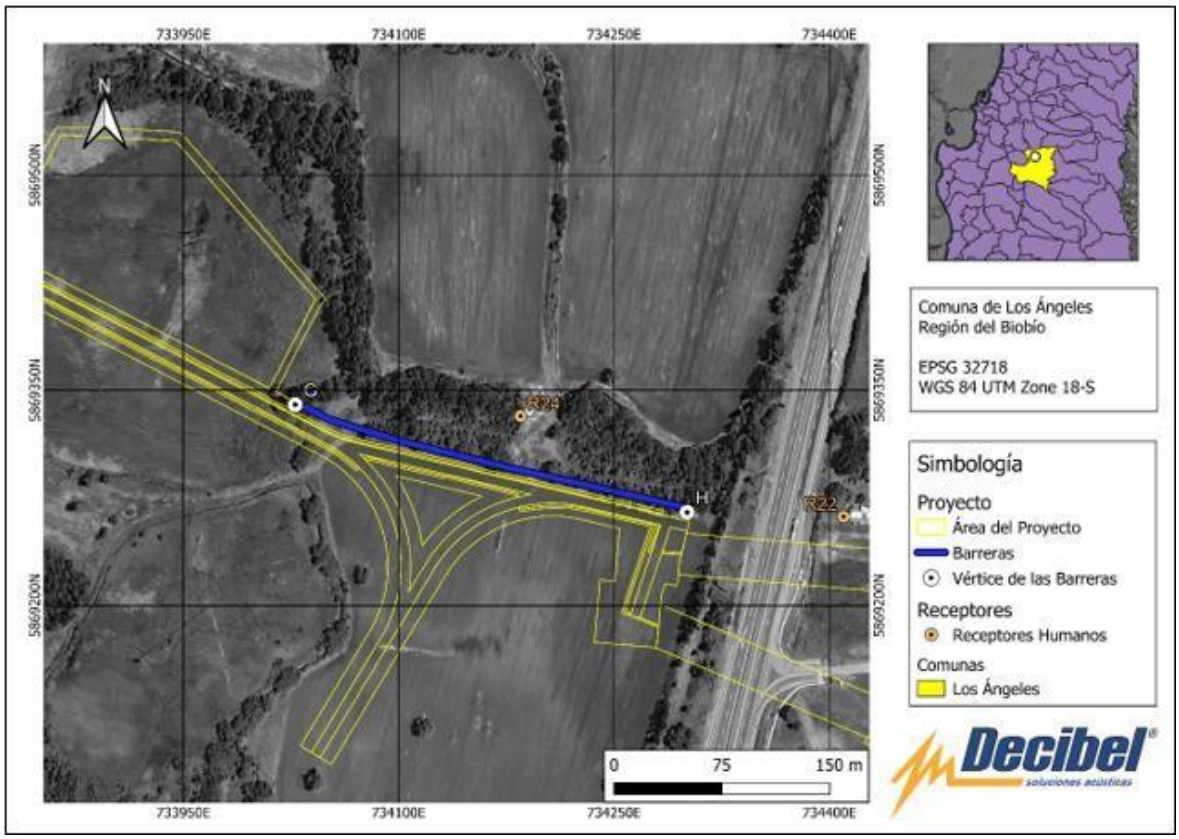
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptores R19, R20, R21 y R22

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			Distancia de la Barrera
Este		Norte	
A	734894	5868988	230 metros
B	734847	5868766	
C	734817	5869105	475 metros
D	734438	5869130	
E	734460	5869171	196 metros
F	734507	5869180	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R24



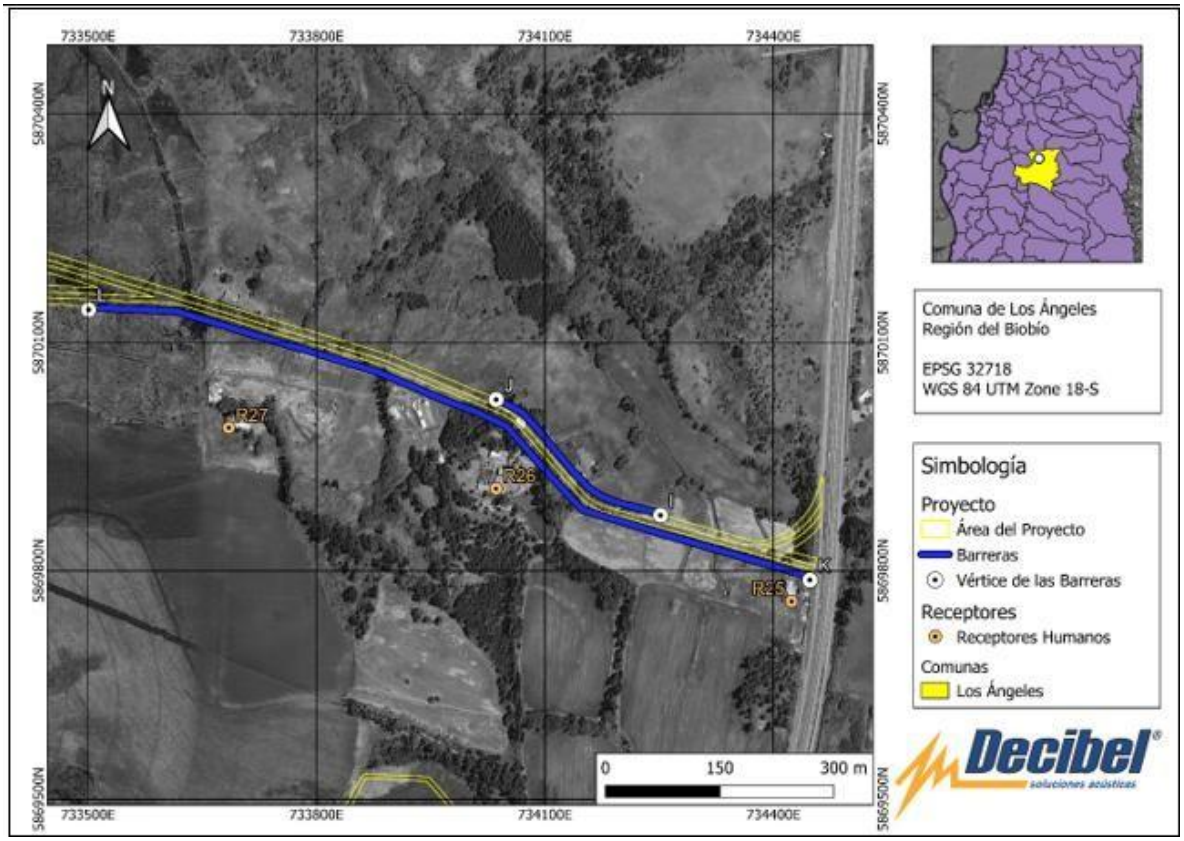
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R24

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			Distancia de la Barrera
	Este	Norte	
	734028	5869340	285 metros
	734301	5869265	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura. Detalles de barrera acústica móvil para receptores R25, R26, R27



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

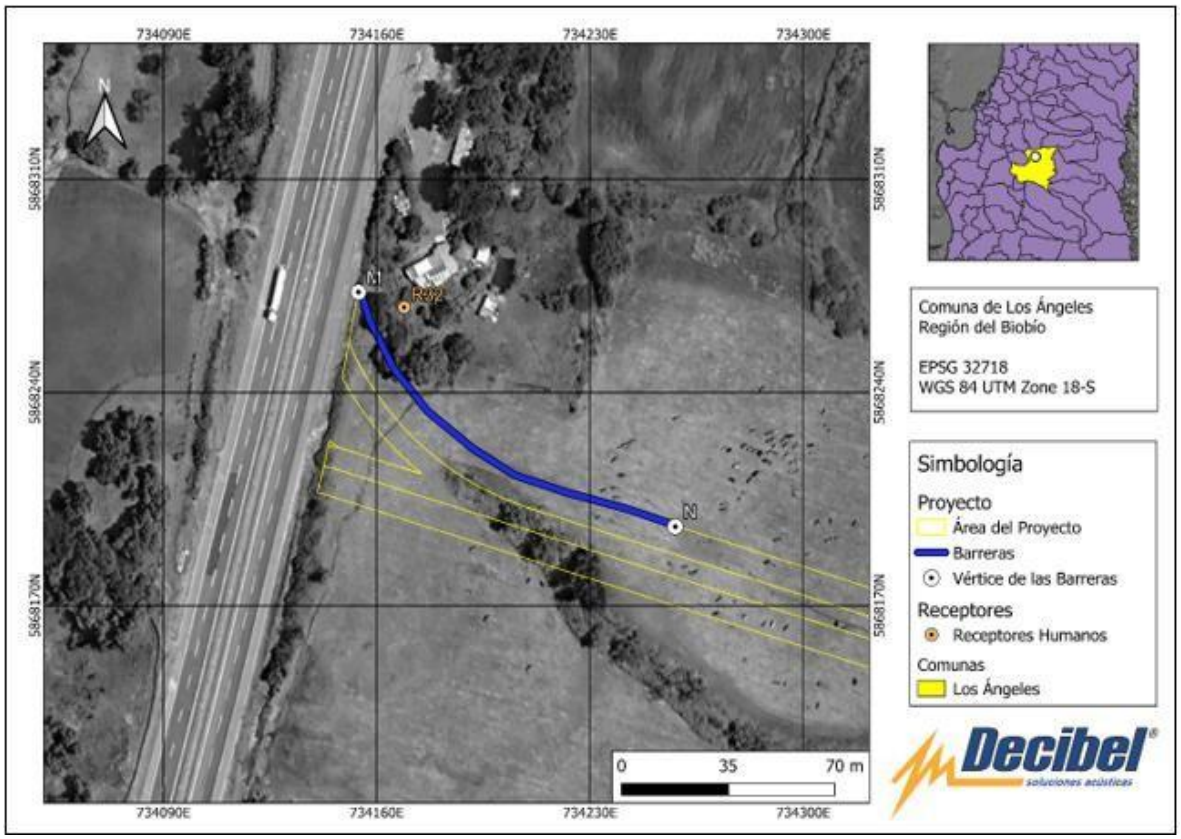
Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptores R25, R26, R27

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			Distancia de la Barrera
Este		Norte	
I	734252	5869873	270 metros
J	734036	5870025	
K	734448	5869788	1035 metros

L	733501	5870143	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R32



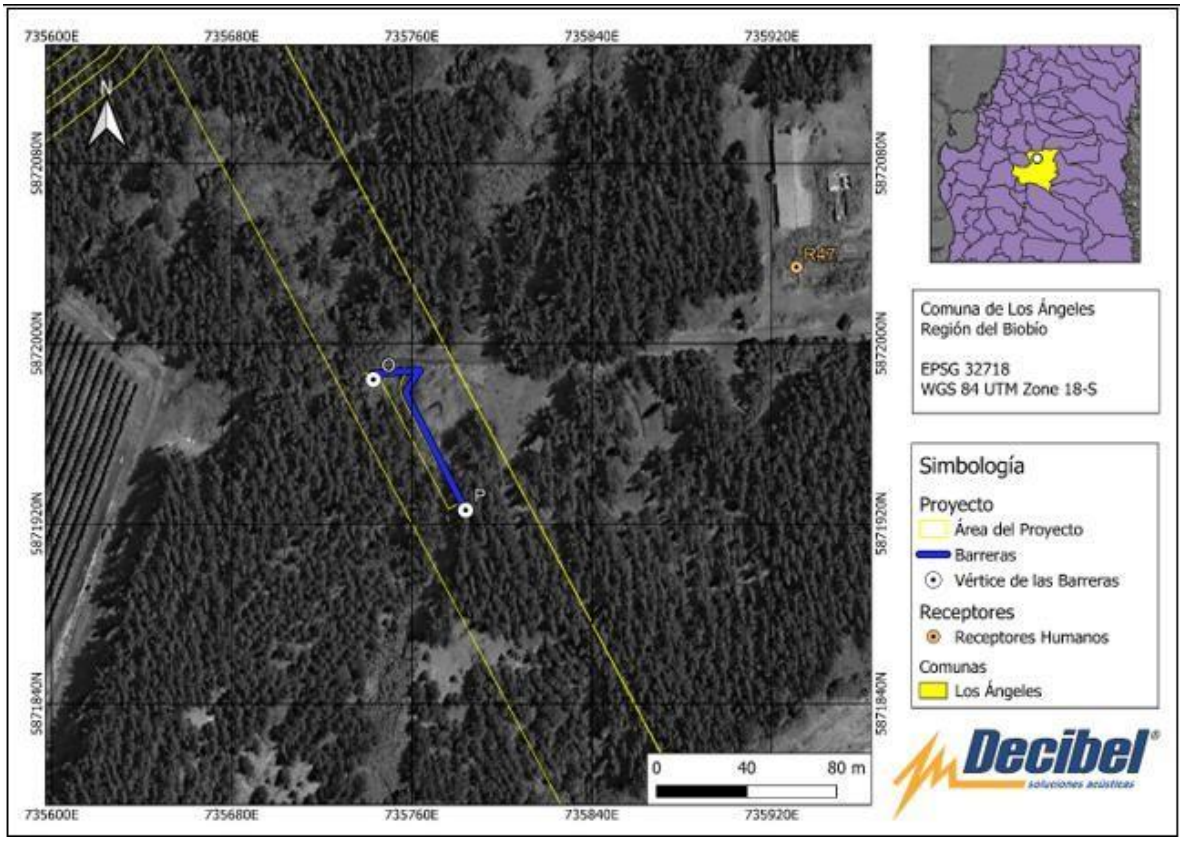
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R32

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			Distancia de la Barrera
Este		Norte	
M	734154	5868273	138 metros
N	734258	5868196	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R47



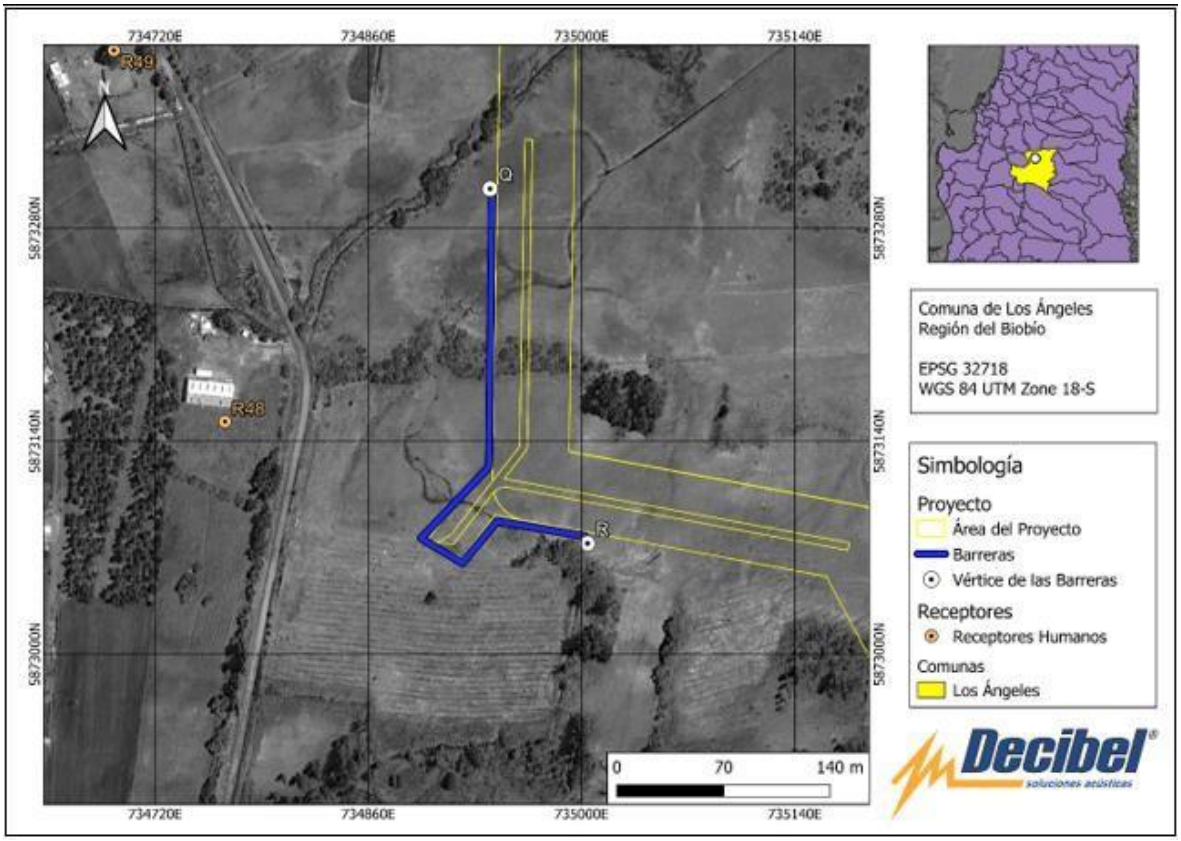
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R47

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			**Distancia de la Barrera**
Este		**Norte**	
O	735743	5871984	90 metros
P	735784	5871926	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R48



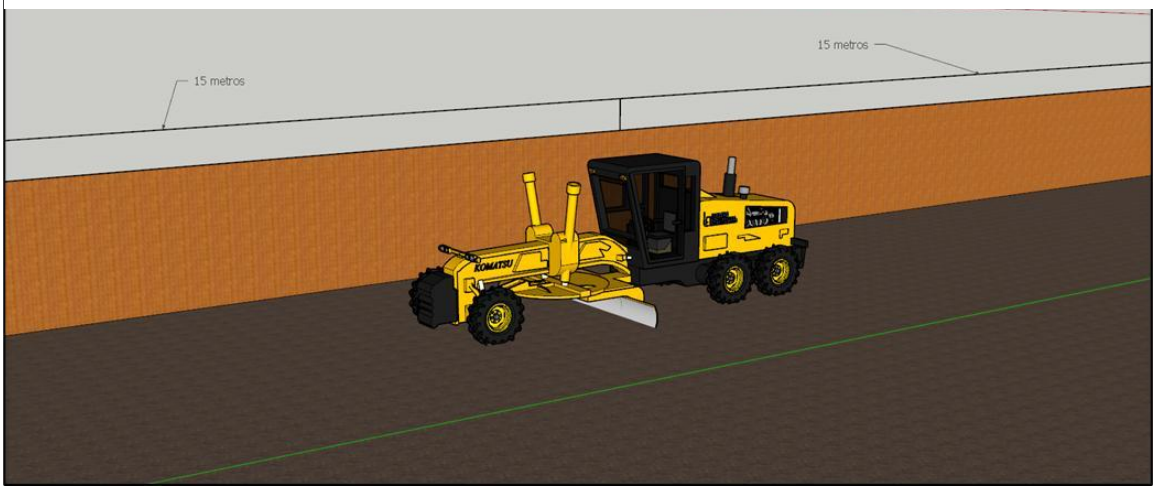
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R48

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			**Distancia de la Barrera**
Este		**Norte**	
Q	734943	5873306	375 metros
R	735004	5873073	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura. Ubicación de la barrera y la fuente.



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

Adicionalmente al uso de la barrera obligatorio en los receptores R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48, es necesario generar restricciones de uso de maquinaria en segmentos determinados del área del proyecto, los cuales son necesarios implementar para generar cumplimiento diurno en los receptores R19, R20, R21, R26 y R32. Para asegurar la trazabilidad y verificación de esta técnica, se implementará un mecanismo de control que incluye:

Tabla. Verificación restricción de maquinaria

Verificación restricción de maquinaria	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento del D.S. 38 para los receptores R19, R20, R21, R26 y R32. Descripción: Esta medida consiste en establecer y aplicar mecanismos de control y verificación que permitan asegurar y documentar la trazabilidad del cumplimiento de la restricción de maquinaria, garantizando que su implementación sea efectiva y verificable durante toda la fase de construcción. Justificación: Si bien los resultados de la modelación de ruido en la fase de construcción del proyecto señalan el cumplimiento normativo para la totalidad de los receptores, el Titular propone un seguimiento de manera voluntaria para comprobar el cumplimiento normativo.

Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Segmentos de caminos y zanjas asociados a los receptores R19, R20, R21, R26 y R32. Forma: Se implementarán las siguientes acciones: 1.- Validación de Maquinaria a utilizar para zonas con restricción Cada equipo deberá contar con ficha técnica actualizada, tipo de motor y estado de mantención. Las fichas estarán disponible en IIFF y serán revisadas previamente por el ITO ambiental y el Jefe de Obra. 2.- Programación de Obras Controlada Se elaborará una carta Gantt específica para las actividades de habilitación de caminos, validada previo a la realización de la actividad por el ITO ambiental y la jefatura de construcción, evitando superposición de equipos en zonas de restricción. Las actualizaciones quedarán registradas en versión controlada (PDF firmado digitalmente o sistema interno). 3.- Registro en Terreno El ITO ambiental completará un formulario , el cual incluirá: Actividad Fecha y hora de actividad Identificación de maquinaria (tipo y código/patente). Ubicación georreferenciada (coordenadas WGS 84). Modo de operación (solitaria/conjunta). Receptor cercano y su ubicación georreferenciada. Registro fotográfico y/o video con sello de tiempo y coordenadas incrustadas en la imagen. 4.- Reporte y Archivo de Evidencias El ITO ambiental consolidará los registros y emitirá un reporte por cada zona con restricción al término de sus respectivas actividades, respaldado por evidencias fotográficas y datos georreferenciados. Cualquier desviación será informada inmediatamente al equipo directivo para aplicar acciones correctivas. Oportunidad: Durante la fase de construcción, solo en las zonas con restricción.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Jornada con evidencia completa: Porcentaje de jornadas con registro y evidencia completa en zonas con restricción, el cual considera: 7. Verificación Planificado vs. Ejecutado (P/E): Registro post-ejecución por subactividad y frente, contrastando avance real vs. Gantt (sin superposiciones no autorizadas). Evidencia: check P/E firmado o validado (sistema o PDF controlado). 8. Registro de frentes y maquinaria: Formulario por actividad y frente con: equipo (tipo y código/patente), ficha técnica vigente verificada, y fecha/hora efectiva de operación por cada máquina. Fórmula: (N° de jornadas con verificación P/E por subactividad y frente y formulario de frentes con maquinaria/fichas/fecha-hora completos

	÷ N° de jornadas con actividad en zonas con restricción) × 100.
Forma de control y seguimiento.	Se emitirá un informe anual consolidado a la autoridad competente (SMA) el cual contendrá los informes de cierre por cada zona con restricción.

Fuente: Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional, Descripción de Proyecto.

En consecuencia, la restricción de maquinaria no constituye una simple medida de mitigación, sino una condición propia del diseño constructivo del Proyecto, que asegura el cumplimiento de los niveles máximos establecidos en el D.S. N°38/11 y, por tanto, que no se generarán impactos significativos por ruido en las fases de construcción y cierre.

A continuación, se señala el límite establecido para cada receptor.

Tabla. Restricción de maquinaria.

Receptor	**Nivel Máximo en el segmento delimitado**	**Observaciones**
R19	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)
R20	105 dB(A) Equivalente a la motoniveladora	Maquinaria superior a 105 dB(A) no puede operar en el segmento señalado (Como el camión aljibe). La maquinaria desde 102 a 105 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 102 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 105 dB(A)
R21	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)
R26	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)
R32	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Con las medidas de control propuestas y debidamente implementadas se obtienen los siguientes resultados presentados en las tablas a continuación.

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados y evaluación de cumplimiento normativo en fase de construcción, situación 1 con medidas implementadas.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	43	55	Cumple
R2	43	54	Cumple
R3	44	55	Cumple
R4	45	58	Cumple
R5	43	65	Cumple
R6	43	54	Cumple
R7	48	65	Cumple
R8	49	65	Cumple
R9	44	63	Cumple
R10	45	49	Cumple
R11	45	53	Cumple
R12	43	52	Cumple
R13	46	55	Cumple
R14	45	54	Cumple
R15	41	54	Cumple
R16	46	56	Cumple
R17	42	56	Cumple
R18	48	65	Cumple
R19	53	57	Cumple
R20	50	53	Cumple
R21	53	58	Cumple
R22	57	65	Cumple
R23	54	65	Cumple
R24	59	65	Cumple
R25	57	65	Cumple
R26	50	54	Cumple
R27	51	54	Cumple
R28	46	53	Cumple
R29	47	52	Cumple
R30	52	65	Cumple
R31	55	65	Cumple
R32	58	65	Cumple
R33	41	51	Cumple
R34	43	47	Cumple
R35	42	50	Cumple

R36	42	51	Cumple
R37	51	55	Cumple
R38	49	59	Cumple
R39	47	59	Cumple
R40	42	56	Cumple
R41	42	53	Cumple
R42	41	59	Cumple
R43	32	50	Cumple
R44	33	50	Cumple
R45	43	57	Cumple
R46	44	60	Cumple
R47	44	52	Cumple
R48	52	56	Cumple
R49	53	59	Cumple
R50	49	59	Cumple
R51	51	55	Cumple
R52	53	58	Cumple
R53	44	53	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados y evaluación de cumplimiento normativo en fase de construcción, situación 2.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	36	50	Cumple
R2	34	47	Cumple
R3	37	50	Cumple
R4	39	50	Cumple
R5	32	50	Cumple
R6	32	50	Cumple
R7	34	50	Cumple
R8	34	50	Cumple
R9	31	50	Cumple
R10	33	50	Cumple
R11	37	50	Cumple
R12	35	50	Cumple
R13	36	50	Cumple
R14	32	50	Cumple
R15	31	48	Cumple
R16	39	48	Cumple
R17	36	50	Cumple
R18	39	50	Cumple

R19	41	50	Cumple
R20	38	50	Cumple
R21	36	50	Cumple
R22	36	50	Cumple
R23	35	50	Cumple
R24	35	50	Cumple
R25	33	50	Cumple
R26	38	50	Cumple
R27	41	50	Cumple
R28	40	50	Cumple
R29	41	50	Cumple
R30	34	50	Cumple
R31	34	50	Cumple
R32	37	50	Cumple
R33	35	50	Cumple
R34	36	50	Cumple
R35	33	50	Cumple
R36	33	50	Cumple
R37	30	50	Cumple
R38	32	50	Cumple
R39	32	50	Cumple
R40	32	50	Cumple
R41	34	50	Cumple
R42	36	50	Cumple
R43	26	44	Cumple
R44	26	45	Cumple
R45	28	45	Cumple
R46	28	50	Cumple
R47	27	50	Cumple
R48	25	50	Cumple
R49	24	50	Cumple
R50	24	50	Cumple
R51	23	50	Cumple
R52	23	50	Cumple
R53	39	50	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados y evaluación de cumplimiento normativo en fase de cierre, situación 1 con medidas implementadas.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	42	55	Cumple
R2	41	54	Cumple
R3	43	55	Cumple
R4	43	58	Cumple
R5	42	65	Cumple
R6	42	54	Cumple
R7	47	65	Cumple
R8	48	65	Cumple
R9	43	63	Cumple
R10	42	49	Cumple
R11	44	53	Cumple
R12	42	52	Cumple
R13	44	55	Cumple
R14	44	54	Cumple
R15	39	54	Cumple
R16	45	56	Cumple
R17	41	56	Cumple
R18	46	65	Cumple
R19	54	57	Cumple
R20	50	53	Cumple
R21	53	58	Cumple
R22	59	65	Cumple
R23	48	65	Cumple
R24	57	65	Cumple
R25	56	65	Cumple
R26	50	54	Cumple
R27	49	54	Cumple
R28	45	53	Cumple
R29	46	52	Cumple
R30	50	65	Cumple
R31	54	65	Cumple
R32	58	65	Cumple
R33	40	51	Cumple
R34	42	47	Cumple
R35	40	50	Cumple
R36	41	51	Cumple

R37	50	55	Cumple
R38	47	59	Cumple
R39	45	59	Cumple
R40	41	56	Cumple
R41	41	53	Cumple
R42	40	59	Cumple
R43	31	50	Cumple
R44	33	50	Cumple
R45	42	57	Cumple
R46	43	60	Cumple
R47	44	52	Cumple
R48	52	56	Cumple
R49	52	59	Cumple
R50	47	59	Cumple
R51	50	55	Cumple
R52	52	58	Cumple
R53	43	53	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementario

Como se puede observar de los resultados obtenidos, con el debido uso de las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores, tanto para la fase de construcción como de cierre.

Para evaluar las emisiones de ruido que podrían generarse durante la fase de operación del proyecto, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones, actualizado en el Anexo 4.3. de la Adenda Complementaria. Este estudio se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). En base a esta clasificación, se aplicaron los límites máximos permisibles de ruido, es decir, el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, eligiendo siempre el criterio más restrictivo.

Para proyectar el ruido durante la operación del parque, se utilizó la metodología del método Nórdico NORD 2000, el cual permite representar con precisión la propagación del ruido de aerogeneradores en condiciones atmosféricas complejas. Dicho modelo considera parámetros como rugosidad del suelo (Z_0), velocidad y turbulencia del viento (U, σ_u, C_v^2), gradiente térmico (dt/dz), turbulencia térmica (C_t^2), humedad (70 %), temperatura (10 °C) y tipo de superficie, en un escenario denominado moderate worst case, con velocidades de viento de 8, 10 y 12 m/s, a favor del viento y con receptores a 1,5 m de altura.

El modelo considera la velocidad del sonido efectiva, combinando la velocidad del sonido en el aire con la velocidad del viento en la dirección del sonido. Esto permite simular cómo se dispersa el sonido en diferentes condiciones atmosféricas, teniendo en cuenta factores como las turbulencias y las características del terreno.

Adicionalmente, para estimar el nivel de ruido que podrían escuchar las personas cercanas al parque durante la operación de los aerogeneradores, se ajustó la potencia acústica que entrega el fabricante utilizado como referencia, con un nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

Para identificar los posibles cambios respecto de la situación base en relación a los niveles de ruido y niveles de vibraciones existentes en el área del proyecto, se determinó el Área de Influencia (AI) en función de la existencia de asentamientos humanos que se pudiesen ver afectados por un aumento en los niveles de ruido y/o vibraciones.

En este contexto, su delimitación geográfica considera el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el Proyecto es igual al menor nivel de ruido de fondo medido en la campaña de medición.

Para el cálculo del área de influencia, se considera la situación más desfavorable, de esta manera se utiliza el frente de trabajo de mayor emisión, el cual corresponde a "Movimiento de tierra" con una potencia Lw = 114 dB(A) para los receptores cercanos al parque, para los receptores cercanos a la LAT se considera la emisión del frente de "Habilitación de caminos" con una potencia Lw = 112 dB(A) ambas actividades correspondientes a la fase de construcción. También se considera el menor nivel de ruido de fondo medido, el cual es 37 dB(A) obtenido en el punto de medición R35.

Por lo tanto, se puede calcular la distancia a la cual se iguala el ruido de las fuentes con el ruido de fondo medido de acuerdo con la proyección realizada en el software SoundPlan según lo estipulado en la sección 4.2 del citado estudio, ingresando un frente único de trabajo como fuente puntual para la construcción (debido a que es la fase con mayores emisiones).

En base a la proyección realizada, la distancia que se consideraría límite para el área de influencia (radio a partir de la fuente de ruido) es de 1.300 metros para las actividades al interior del parque y de 900 metros para las actividades de construcción de la LAT. Es importante destacar que estos cálculos determinan la condición más realista de propagación, considerando obstáculos topográficos y atenuaciones por concepto de aire o suelo.

Observación:

En ocasiones, dependiendo de la posición del receptor y las condiciones atmosféricas, es posible percibir el ruido de un grupo de aerogeneradores, lo cual generará un efecto de sincronización de los aerogeneradores provocando un aumento en la amplitud de modulación o bien, en la frecuencia de modulación. ¿El titular realizó este estudio? ¿Cuál fue el resultado de este estudio? y ¿Cuáles son los efectos que se producen?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se aclara que el Estudio de Ruido del Proyecto Parque Eólico El Rosal, Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, incorporó en su modelación acústica los escenarios más desfavorables de propagación, donde más de un aerogenerador puede contribuir simultáneamente a la presión sonora percibida en un mismo receptor.

Asimismo, se utilizó un criterio de cálculo conservador del tipo downwind, es decir, suponiendo que el viento sopla desde el aerogenerador en todas las direcciones, lo cual representa la condición más exigente de propagación del ruido. Esta metodología es la recomendada en la "Guía para la aplicación del DS N°38/2011 del MMA, para proyectos de parques eólicos en el SEIA", elaborada por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

La modelación realizada en el Anexo 4.3 muestra que:

- Incluso bajo condiciones downwind y considerando la contribución conjunta de varios aerogeneradores, los niveles de presión sonora en los receptores evaluados se mantienen dentro de los límites establecidos en el DS N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.
- El efecto de amplitud o frecuencia de modulación producto de la operación simultánea de varios equipos fue contemplado implícitamente en el ejercicio de modelación, al proyectar los escenarios de máxima contribución sonora.
- La modelación se efectuó en los receptores más sensibles de carácter residencial, homologables a las estaciones de monitoreo continuo, con lo cual se asegura que la evaluación represente las condiciones de mayor sensibilidad y en todos los rangos de velocidad de viento.

En consecuencia, el efecto de modulación del ruido puede llegar a percibirse en algunos receptores según su ubicación y las condiciones atmosféricas, pero en ningún caso supera los niveles de presión sonora modelados ni genera incumplimientos. De acuerdo la norma vigente, DS N°38/2011 del MMA, que establece límites máximos diferenciados por horario y tipo de zona, el Proyecto cumple en todos los receptores evaluados, incluso bajo las condiciones de propagación más desfavorables, para más detalle revisar Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

Observación:

El nivel de ruido, que aunque cumpla con la norma, es permanente, persistente y muy molesto; ya que, se produce en un régimen de operación 24/7, es decir, durante las 24 horas de los 7 días de la semana. ¿Por qué el titular tiene el derecho de decidir por la comunidad, vivir por ejemplo este ruido permanente? ¿El titular, en este caso, no considera que vivir con ruidos permanente, persistente y muy molesto van en sentido contrario de lo que requiere la población? ¿No es ésta una forma de afectar la población?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular comprende y valora la preocupación expresada por la comunidad respecto a la posible percepción de ruido continúo asociado a la operación del Proyecto Parque Eólico El Rosal. En este sentido, es importante precisar que el ruido generado por los aerogeneradores no es constante ni uniforme a lo largo del tiempo, sino que depende directamente de la velocidad y dirección del viento, de modo que los niveles acústicos varían naturalmente durante el día y entre estaciones.

El Proyecto ha sido evaluado conforme al D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, norma de carácter primario, cuyo propósito es proteger la salud y el bienestar de la población frente a emisiones acústicas. Esta norma establece límites máximos permisibles que garantizan que las personas no estén expuestas a niveles de ruido que puedan afectar su descanso o calidad de vida, dado que la norma regula las emisiones de ruidos, en horarios diurno y nocturno, siendo más estricta durante el periodo nocturno (21:00 a 07:00 horas) con la finalidad de proteger el descanso.

El cumplimiento de estos límites fue demostrado en el Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), así como en el Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional), los cuales muestran que los niveles proyectados de presión sonora en todos los receptores del área de influencia se mantienen por debajo de los valores establecidos por la autoridad ambiental, tanto en periodo diurno como nocturno y en todos los rangos de velocidad de viento. Ello mediante la aplicación de medidas de diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

En este sentido, los aerogeneradores del Proyecto cuentan con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM) (**Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional**, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el **Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.**

De acuerdo con los resultados de la modelación y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la normativa del DS N°38/11.

Por otra parte, el proyecto considera la implementación de un monitoreo para asegurar que los niveles se mantengan dentro del cumplimiento de la normativa ambiental, manteniéndose los niveles de ruido dentro de rangos seguros para la salud de la población. El monitoreo se desarrollará de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla. Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos

Monitoreo de ruido en fase de operación	**Detalle**
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento normativo para los receptores cercanos a los aerogeneradores durante toda la vida útil del proyecto. Descripción: Para garantizar el cumplimiento normativo se llevarán a cabo dos acciones: 1. Monitoreo de Ruido: Se efectuará un plan de monitoreo de ruido en el que se realizarán mediciones acordes a los procedimientos establecidos en la normativa vigente en los receptores indicados en el informe de evaluación acústica contenido en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno. En efecto, el programa de monitoreo se refiere a la evaluación acústica de la fase de operación del proyecto Parque Eólico El Rosal, en los puntos de medición de tipo residencial homologables a las mismas ubicaciones de las estaciones de monitoreo de ruido continuo para así comparar con la condición base y la modelación. 2. Monitoreo de receptores: Se verificará en primera instancia mediante información georreferencial la presencia de nuevos receptores de ruido en el AI. En caso de identificar la presencia de algún nuevo receptor, se procederá a verificar en terreno su condición de receptor, en donde en caso de corresponder se complementará con mediciones de ruido, con

	el objetivo de confirmar el cumplimiento de los niveles establecidos la normativa vigente en estos potenciales nuevos receptores. Justificación: Si bien los resultados de la modelación de ruido en la fase de operación del proyecto señalan el cumplimiento normativo para la totalidad de los receptores, el Titular propone un seguimiento de manera voluntaria para comprobar el cumplimiento normativo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Receptores de ruido (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) homologables a las estaciones de monitoreo de ruido continuo. Forma: Las actividades generales asociadas a cada campaña de monitoreo serán las siguientes: Se contratará una Empresa Autorizada por la SMA (ETFA). • Mediciones en terreno. • Elaboración de informe y planillas técnicas. • Envío del informe de monitoreo a la SMA. Las campañas de monitoreo de ruido serán realizadas de acuerdo a los lineamientos establecidos en la sección 4.3 de la guía del SEA "Guía para la aplicación del DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA" o con la normativa que la reemplace o complemente o modifique cuando corresponda por entrada en vigencia." Se realizará la medición de ruido en horario diurno y nocturno en los puntos de medición relevantes. En el punto de medición se tomarán muestras cada 5 minutos, por un período de 15 a 25 minutos, bajo el criterio de estabilización de la lectura, registrando los valores en cada intervalo de medición hasta obtener una diferencia que sea igual o inferior a 2 dB(A) entre intervalos consecutivos sin interrupción. El principal instrumento para utilizar será un sonómetro. La marca y modelo de la instrumentación utilizada será exclusiva elección y responsabilidad de la empresa calificada responsable de ejecutar los trabajos de monitoreo bajo los estándares y procedimientos de trabajo estipuladas en las normativas e instructivos vigentes. El equipo será debidamente calibrado. En cuanto a la identificación de nuevos receptores, esta actividad se realizará de manera anual durante la fase de operación, a través de información geoespacial en primera instancia. En caso de constatar algún nuevo receptor, serán registradas sus coordenadas de ubicación y se tomará registro fotográfico. En caso de que la evaluación de ruido en alguna campaña de monitoreo presente incumplimiento normativo en algún receptor, el Titular realizará una configuración en el modo operacional del aerogenerador que genere el incumplimiento en dichas condiciones. Dicha configuración será implementada en un plazo inferior a 30 días y será comunicada a la SMA en el informe anual correspondiente. Oportunidad: Durante la fase de operación, la frecuencia del monitoreo será trimestral para el primer año de operación del proyecto, semestral para los siguientes tres años de operación (año 2 al año 4).
Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes de monitoreo anual consolidado con las campañas de monitoreo y verificación de consolidación de nuevos receptores hasta el año 4 de operación. Luego de los 4 años de monitoreo, se conversará con la autoridad (SEREMI de Salud) para confirmar la continuidad del monitoreo. Informe de verificación de consolidación de nuevos receptores y resultados del monitoreo acorde al DS 38, exclusivamente en la eventualidad de presentarse esta situación.

Forma de control y seguimiento.	Al inicio de la construcción del proyecto, se reportará a la autoridad competente la ficha técnica del catálogo de aerogenerador que finalmente implementará el proyecto. La información de los monitoreos será reportada de forma anual a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un plazo máximo de 30 días a partir del término de la última campaña anual. Se dará aviso a la SMA en caso de conformarse nuevos receptores en el AI mediante un informe excepcional anual que incluirá el monitoreo respectivo.

Fuente: Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional

Observación:

Dado que en el área de influencia se encuentra una asociación indígena, se solicita al titular presentar una evaluación de impacto por ruido y vibraciones detallada y específica para los receptores de los GHPPI, Comunidad Indígena Butalelbun y Asociación Indígena We Antu, que habitan en el Fundo "El Sauce".

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario aclarar en primera instancia se ha desarrollado un estudio de ruido el que se adjunta en el **Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.**

Para seleccionar los receptores (53) el criterio utilizado corresponde al indicado en la *Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019)* que señala lo siguiente respecto de los elementos del medio ambiente como receptores de impacto:

"Además de la presencia de personas, también es necesario considerar determinados atributos del AI como viviendas; instalaciones asociadas al asentamiento de los grupos humanos en el territorio; sitios donde los grupos humanos realizan sus actividades, incluyendo actividades que desarrollan los visitantes o turistas en la zona y edificaciones consideradas patrimonio cultural. También debe considerarse el equipamiento como hospitales, establecimientos educacionales y de recreación..."

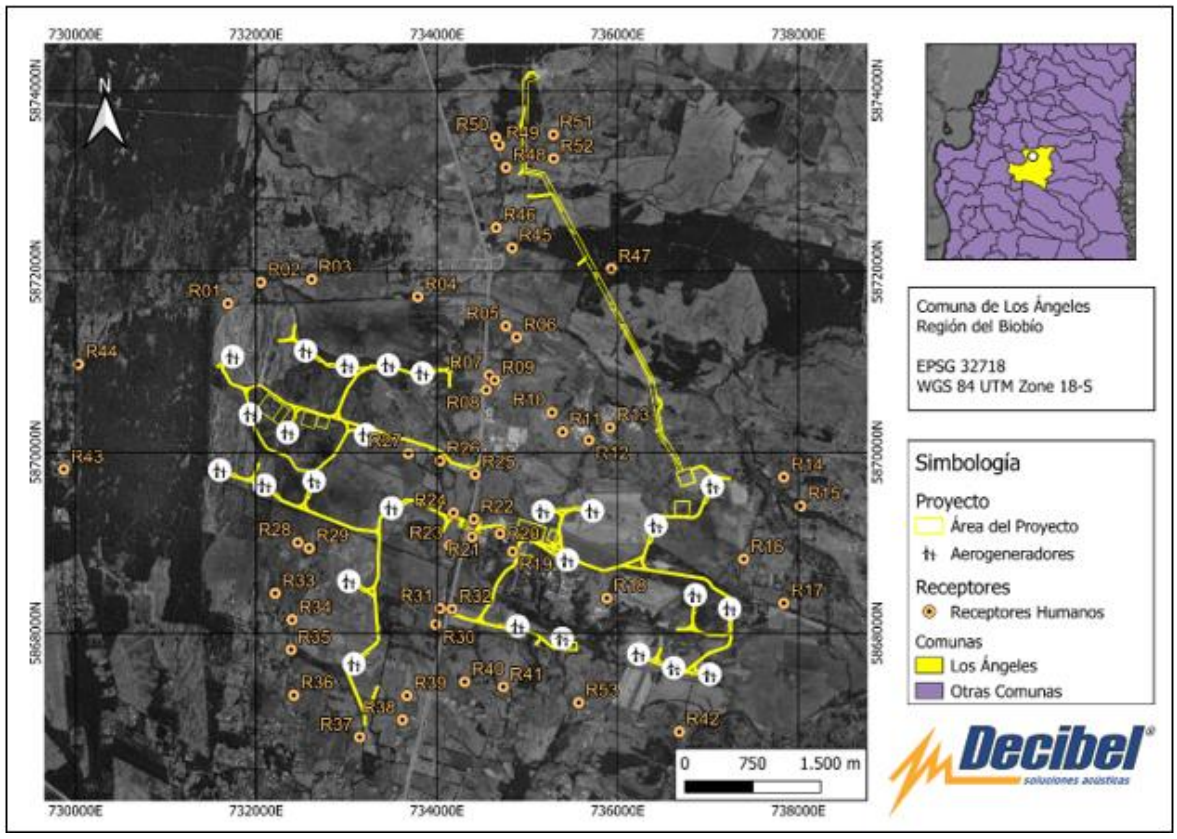
"...En este contexto debe considerarse la definición de estos puntos representativos en la condición más desfavorable para los receptores, tanto en su dimensión espacial como temporal, cumpliendo con los siguientes criterios (énfasis agregado):

— Representar la ubicación más expuesta de un receptor o un conjunto de ellos a las emisiones de ruido y vibración.

— El conjunto de puntos de medición debe, necesariamente, incluir un número suficiente de puntos para representar la totalidad de receptores potencialmente afectados, bajo las circunstancias más desfavorables, lo que se debe justificar".

Por lo tanto, los receptores escogidos representan aquellos que se encuentran más cercanos al área del Proyecto, entonces, si se presenta cumplimiento normativo en estos, se presentará para aquellos receptores que se encuentren más alejados. Considerando lo expuesto, en la siguiente Figura se presenta la ubicación de los 53 receptores.

Figura. Receptores de Ruido



Fuente: Anexo 4.3 Estudio de Ruido y Vibraciones

Tal como se puede apreciar en la figura precedente, aquellos receptores que es posible asociar al predio El Sauce corresponden a los receptores R1, R2, R3 y R4, los cuales se consideran representativos de los habitantes del fundo El Sauce, encontrándose a una distancia incluso menor a la distancia geográfica que delimita dicho predio, por ende representan la peor condición para los receptores asociados a la Comunidad Indígena Butalelbun y Asociación Indígena We Antu, que habitan en el Fundo "El Sauce", ya que son los más cercanos a una fuente de ruido.

Tabla 16. Distancia desde receptores de ruido al Proyecto

Nombre	WGS 84 UTM 18s		Distancia a Construcción de caminos	Distancia a área de Aerogeneradores	Distancia a la línea de transmisión
	Coordenada E (m)	**Coordenada N (metros)**			
R01	731.688	5.871.646	780 metros	664 metros	3490 metros
R02	732.050	5.871.883	695 metros	950 metros	3090 metros
R03	732.615	5.871.914	665 metros	850 metros	2526 metros
R04	733.789	5.871.722	860 metros	880 metros	1730 metros

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

Respecto a la fase de operación, para estimar el nivel de ruido que podrían escuchar las personas cercanas al parque, incluidos los habitantes del fundo el Sauce (R1, R2, R3 y R4), durante la operación de los aerogeneradores, se ajustó la potencia acústica que entrega el fabricante utilizado como referencia, con un nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

Los resultados demostraron que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

Del mismo modo, se encuentra alineada con el *"Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales"* (SEA, 2023), que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

En este sentido, los aerogeneradores del Proyecto cuentan con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM) (**Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional**, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el **Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.**

De acuerdo con los resultados de la modelación y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la normativa del DS N°38/11, como se muestra a continuación:

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 6 y 8 m/s.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	46	47	Cumple	39	41	Cumple
R2	46	47	Cumple	39	41	Cumple
R3	47	47	Cumple	41	41	Cumple
R4	48	50	Cumple	42	47	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 8 y 10 m/s.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	49	50	Cumple	40	42	Cumple
R2	47	50	Cumple	40	42	Cumple
R3	48	50	Cumple	42	42	Cumple
R4	48	49	Cumple	45	47	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla17. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 10 y 12 m/s.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	49	53	Cumple	43	44	Cumple
R2	47	53	Cumple	42	44	Cumple
R3	48	53	Cumple	43	44	Cumple

R4	48	50	Cumple	44	49	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Como se puede observar de los resultados obtenidos, con el debido uso de las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores.

Además, considerando lo señalado por el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). Se procedió a realizar la revisión de proyectos aledaños construidos o con RCA favorable, teniendo como resultado 5 proyectos en los alrededores del Parque Eólico el Rosal con potencial efecto sinérgico:

- Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles
- Parque Fotovoltaico los Corcolenes
- Parque Fotovoltaico El Rosal
- Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.
- Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

Se consideró la información presente en el SEIA para cada uno de los proyectos, con tal de verificar los potenciales receptores compartidos y de esta manera poder evaluar el posible efecto sinérgico en cada uno de ellos debido a la operación de los proyectos. Los receptores evaluados corresponden a los receptores considerados en los proyectos señalados, los cuales podrían verse afectados por el aporte energético de la operación del parque eólico, considerando esta, la situación más desfavorable para la evaluación del efecto sinérgico.

En términos particulares, la evaluación del Proyecto Eólico el Rosal en sinergia con la Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda, se presenta a continuación.

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Planta de Pellet [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	41	42	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	39	49	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	40	39	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	34	45	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	41	47	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

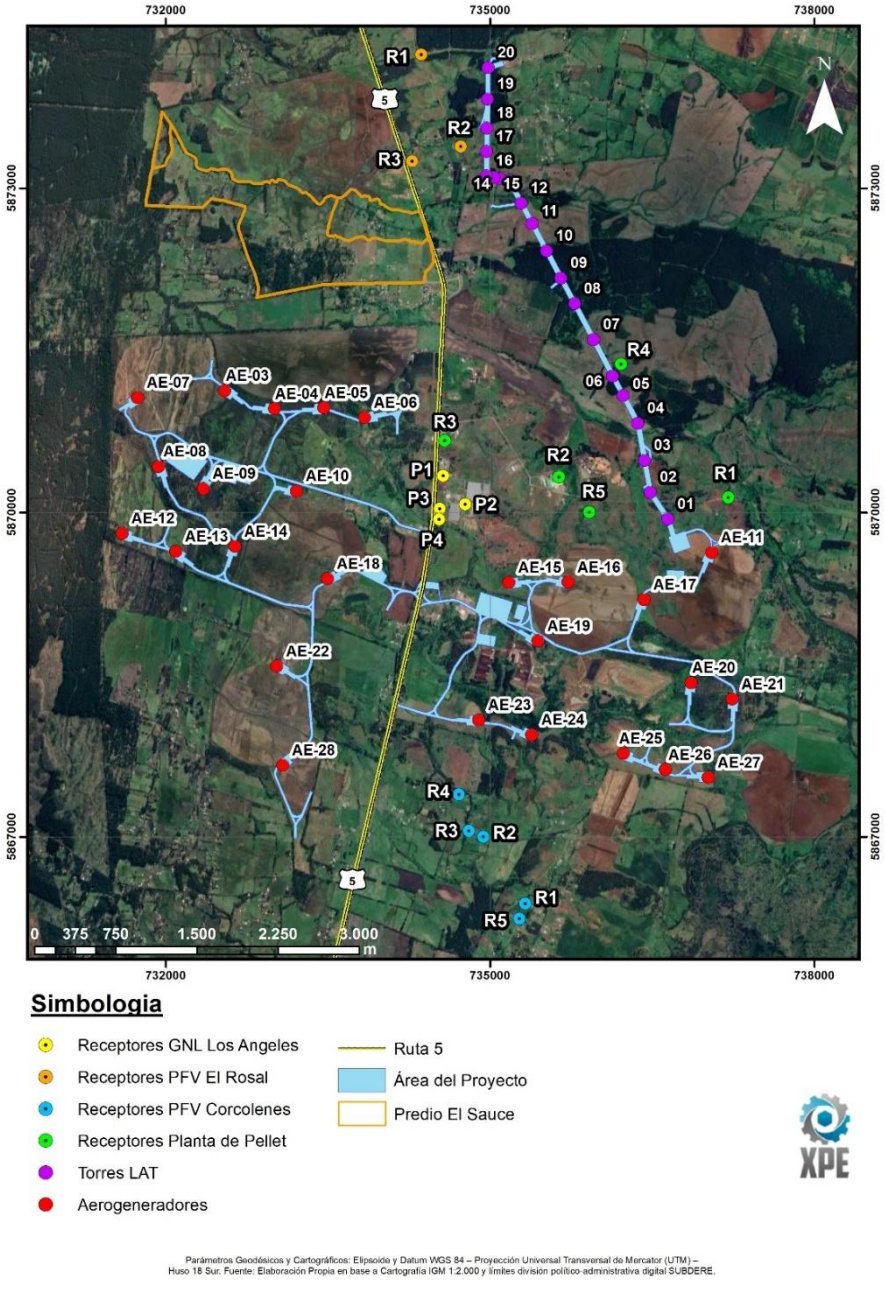
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda. ", se produce efecto sinérgico en los receptores R1, R2, R3 y R5 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por

debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

A su vez dentro del mapa de receptores evaluados, los receptores R3 y R2 de la planta de Pellet (receptores en color verde, en la siguiente figura) son aquellos que pueden ser considerados bajo la peor condición, ya que se encuentran más cercanos a las fuentes de ambos proyectos. Por otra parte, el predio el Sauce y todos sus receptores en su interior se encuentran a una distancia de 1.085 m alejándose del receptor evaluado, por consiguiente, los posibles efectos sinérgicos que eventualmente podrían existir en los receptores del predio El Sauce mantienen cumplimiento normativo y en mucho mayor magnitud que el receptor de referencia del sector con la peor condición de sinergia entre el Parque Eólico y la Planta de Pellet.

Figura. Receptores efecto sinérgico



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Ahora, respecto de las vibraciones es importante mencionar que para el criterio daño estructural, los resultados de las vibraciones proyectadas aseguran el cumplimiento de este límite (90 VdB) establecido en la Norma de referencia Transit Noise and Vibration Impact Assessment, FTA-VA-90-1003-06 por lo que se descarta la existencia de niveles capaces de producir daños estructurales o riesgos para la salud de las personas (ver Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria).

En el caso del criterio de molestia, si bien existe una superación puntal del valor de 72 VdB en los tramos de receptores R25 y R32, esta corresponde a una condición puntual y transitoria, asociada exclusivamente a la etapa de habilitación de caminos, sin extenderse al resto de las fases ni a receptores adicionales. En efecto, tal como se indicó en la respuesta 9.1 de este documento, para la habilitación de caminos, las obras civiles se llevan a cabo en distintas etapas, las que ocurren de manera secuencial, es decir, no se solapan los trabajos entre ellas para un mismo tramo o segmento. En este contexto, los frentes de trabajo presentados en el Estudio de Ruido del Proyecto (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) corresponden a un escenario conservador, puesto que en la práctica la totalidad de la maquinaria no opera de manera simultánea. La hipótesis de operación concurrente de todos los equipos resultaría operativamente inviable para la habilitación de un camino, por lo que las restricciones planteadas no afectan la factibilidad técnica de la obra.

Adicionalmente, la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019) establece distintos tipos de medidas relacionadas con el ruido y las vibraciones. Para el caso de estas últimas, se describen aquellas denominadas como “Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración”.

Una medida recomendada es un “Plan de Comunicación con la Comunidad” que contemple la entrega de cartillas informativas (u otros documentos) a los receptores identificados, indicando las medidas comprometidas, de manera similar a lo propuesto para ruido. Dicha cartilla debiera detallar, a lo menos, ubicación, horario y fases del proyecto en las que las medidas deben ser aplicadas, la cual debe entregarse a los receptores antes de comenzar las actividades.

En conformidad a las recomendaciones de SEA (2019), se establece el siguiente compromiso ambiental voluntario que permitirá asegurar que no existirá superación de los valores de referencia ni impactos significativos por esta materia:

Tabla. Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración

CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento de la norma de referencia de vibraciones para R25 y R32. Descripción: Esta medida consiste en establecer mejores prácticas en el proceso de habilitación de caminos y construcción de zanjas asociados a los receptores R25 y R32. Justificación: Este compromiso se justifica en los resultados de las proyecciones de vibraciones que indican superación de la Norma de referencia Transit Noise and Vibration Impact Assessment, FTA-VA-90-1003-06 en dos receptores. Adicionalmente se considera la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019) que establece distintos tipos de medidas relacionadas con el ruido y las vibraciones. Para el caso de estas últimas, se describen aquellas denominadas como “Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración”.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Ubicación de los receptores R25 y R32. Forma: Se implementarán las siguientes acciones que involucran comunicar a los residentes asociados a R25 y R32 lo siguiente: − Informar de actividades a desarrollar para la habilitación de caminos, indicando días y horarios de actividad. − Informar la ubicación de actividades y sus vías de accesos. El ITO ambiental completará un formulario, el cual incluirá: - Fecha y hora de actividad de información. - Ubicación georreferenciada (coordenadas WGS 84). - Registro fotográfico con sello de tiempo y coordenadas incrustadas en la imagen.

	Oportunidad: Durante la fase de construcción, solo en los receptores R25 y R32.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Relación de actividades con notificación previa a receptores afectados v/s actividades realizadas en zonas con restricción por vibración (%).
Forma de control y seguimiento.	El registro de las acciones implementadas será entregado a través de un informe anual a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Con lo anterior, es posible acreditar que:

- No se generan niveles de vibración capaces de producir daño estructural, por lo que no se generan efectos adversos sobre la salud de las personas.

- Las superaciones puntuales asociadas al criterio de molestia (72 VdB) son temporales, localizadas y gestionables. Esta condición no alcanza a configurar un efecto adverso significativo sobre las personas ni sobre las estructuras, dado su carácter transitorio, localizado y sobreestimado.

En consecuencia, y de acuerdo con el artículo 11 de la Ley N°19.300, se descarta la presencia de efectos, características o circunstancias que puedan dar origen a impactos significativos sobre la salud de la población por esta materia.

Observación:

En cuanto a la estimación del nivel de ruido de la fase de operación del proyecto, se solicita ampliar la información presentando una estimación del nivel de ruido audible por efecto corona de la línea de transmisión de 220 kV. Es importante, destacar que, recientemente, entró en vigencia el "Criterio de evaluación en el SEIA: Consideraciones para la predicción y evaluación de las emisiones de ruido audible asociado al efecto corona en proyecto de transmisión eléctrica", el que se deberá considerar para este caso. Adicionalmente, se solicita al titular realizar la estimación y evaluación del nivel de ruido de la fase considerando la operación conjunta del mismo parque eólico y las líneas de transmisión.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario aclarar en primera instancia que a raíz de las observaciones realizadas por la autoridad en el ICSARA y por los ajustes de layout presentados en el acápite introductorio de esta Adenda (principalmente eliminación de dos aerogeneradores) se ha desarrollado un nuevo estudio de ruido el que se adjunta en el **Anexo 4.15.1 de la Adenda.**

Durante la fase de operación se generará electricidad a partir de la energía eólica por medio de 26 aerogeneradores la cual será evacuada mediante una línea de trasmisión 1x220 kV, así mismo se considera el ruido generado por la línea de transmisión de alta tensión debido al efecto corona que se genera. A continuación, se presenta el detalle del cálculo del efecto corona, obtenido de acuerdo con la información del parque eólico.

El cálculo del ruido audible (**RA**) se realiza a partir del método propuesto por la FGH de Alemania[47], la cual tiene validez solo si la línea de transmisión cumple con tener 6 fases o menos y el diámetro de su conductor sea mayor o igual a 2 cm. e igual o menor a 6 cm. La ecuación utilizada para calcular el **RA** para la fase *i* corresponde a:

$$RA_i = 2E_i + 45\log(d) + 18\log(N) - 0.3 - 10\log(R_i)$$

Donde:

E_i : Gradiente de campo eléctrico en la superficie del conductor [Kv/cm].

d : Diámetro del conductor [cm].

[47] Forschungsemeinschaft Für Hochspanmmge und Hochstromtechnik: e. V. FGH, en español; Grupo de Investigación de Alta tension.

N : Número de subconcutores por fase.

R_i : Distancia del conductor al punto de cálculo [m].

Así el nivel de ruido audible total de la línea de transmisión es la sumatoria energética de los valores obtenidos por fase, esto representado en la siguiente ecuación:

$$RA = 10\log \sum_{i=1}^{n} 10^{RA_i/10}$$

Donde:

n : Número de fases.

Así para obtener el cálculo se utilizó la siguiente información correspondiente al proyecto.

Tabla. Información de la línea de transmisión de alta tensión.

Números de subconductores por fase N	1
Gradiente de campo eléctrico E_i [Kv/cm]	16,59
Diámetro del conductor d [cm]	2,516
Número de fases n	1
Altura mínima de la catenaria [m]	7,32
Ancho franja de seguridad [m]	50
Altura de proyección [m]	1,5
Distancia al punto de cálculo [m]	5,82
RA total obtenido [dB(A)]	44,5

Con el nivel **RA** obtenido es necesario obtener el nivel de potencia acústica L_w de la línea de transmisión, para aquello se hace uso de la siguiente ecuación[48]:

$$L_{\mathrm{w}} = RA + 10\log(r) + 8$$

Donde:

L_w : Nivel de potencia sonora de la línea de transmisión.

RA : Nivel de presión sonora del ruido audible de la línea de transmisión.

r : Distancia al punto de cálculo.

De esta manera se obtiene el nivel de potencia acústica de la línea de transmisión informada en la tabla siguiente:

[48] Samir, Gerges. Fundamentos y Control de Ruido y Vibraciones

Tabla 18.Fuentes de ruido en fase operación

Referencia	Fuente	Altura de la fuente o buje (m)	Lw dB(A) Unitario
Ajuste de la curva de ruido obtenida de Ficha técnica de referencia*	Aerogenerador	150	112,7
FGH alemana[49]	Línea de transmisión 220 kV	7,32	58

Considerando los aerogeneradores y el efecto corona por parte de la línea de trasmisión como fuentes de emisión en operación conjunta, estas al tener más de 10 dB (A), el ruido que prevalece es el de la fuente de mayor emisión (107 dB(A)). Por ende, la evaluación a los distintos rangos de velocidad de viento es el mismo al presentado en detalle en el **Anexo 4.3** de la Adenda Complementaria.

Observación:

Una vez, que el titular identifique todos los receptores sensibles de ruido en un nuevo EIA, se solicita incluir un análisis sobre la dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o cohesión social del grupo, incorporando antecedentes que permitan descartar la susceptibilidad de afectación de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, más allá de cumplir con la normativa de ruido, cuyo objeto de protección es la salud y calidad de vida de la población.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto no afectará los sistemas de vida y sus costumbres de los habitantes del área de influencia.

Respecto a la identificación de impactos asociados al Proyecto, tanto durante la confección del EIA como de las Adendas, el Titular ha caracterizado y descrito la línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes Tablas se resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental y también aquellos esfuerzos adicionales realizados en el contexto de la Adenda.

En relación a las emisiones de ruido, es importante precisar que el ruido generado por los aerogeneradores no es constante ni uniforme a lo largo del tiempo, sino que depende directamente de la velocidad y dirección del viento, de modo que los niveles acústicos varían naturalmente durante el día y entre estaciones.

El Proyecto ha sido evaluado conforme al D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, norma de carácter primario, cuyo propósito es proteger la salud y el bienestar de la población frente a emisiones acústicas. Esta norma establece límites máximos permisibles que garantizan que las personas no estén expuestas a niveles de ruido que puedan afectar su descanso o calidad de vida, dado que la norma regula las emisiones de ruidos, en horarios diurno y nocturno, siendo más estricta durante el periodo nocturno (21:00 a 07:00 horas) con la finalidad de proteger el descanso.

El cumplimiento de estos límites fue demostrado en el Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), así como en el Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional), los cuales muestran que los niveles proyectados de presión sonora en todos los receptores del área de influencia se mantienen por debajo de los valores establecidos por la autoridad ambiental, tanto en periodo diurno como nocturno y en todos los rangos de velocidad de viento. Ello mediante la aplicación de medidas de diseño operacional del parque con la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

En este sentido, los aerogeneradores del Proyecto cuentan con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM) (**Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional**, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta

[49] Forschungsemeinschaft Für Hochspanmmge und Hochstromtechnik: e. V. FGH, en español; Grupo de Investigación de Alta tension.

automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el **Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.**

De acuerdo con los resultados de la modelación y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la normativa del DS N°38/11.

Por otra parte, el proyecto considera la implementación de un monitoreo para asegurar que los niveles se mantengan dentro del cumplimiento de la normativa ambiental, manteniéndose los niveles de ruido dentro de rangos seguros para la salud de la población. El monitoreo se desarrollará de acuerdo al siguiente detalle:

- Monitoreo de Ruido: Se efectuará un plan de monitoreo de ruido en el que se realizarán mediciones acordes a los procedimientos establecidos en la normativa vigente en los receptores indicados en el informe de evaluación acústica contenido en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno. En efecto, el programa de monitoreo se refiere a la evaluación acústica de la fase de operación del proyecto Parque Eólico El Rosal, en los puntos de medición de tipo residencial homologables a las mismas ubicaciones de las estaciones de monitoreo de ruido continuo para así comparar con la condición base y la modelación.
- Monitoreo de receptores: Se verificará en primera instancia mediante información georreferencial la presencia de nuevos receptores de ruido en el AI. En caso de identificar la presencia de algún nuevo receptor, se procederá a verificar en terreno su condición de receptor, en donde en caso de corresponder se complementará con mediciones de ruido, con el objetivo de confirmar el cumplimiento de los niveles establecidos la normativa vigente en estos potenciales nuevos receptores.

Adicionalmente, en el caso del componente medio humano, en el capítulo 4 del EIA, Evaluación de Impactos, se evaluaron los siguientes impactos, donde no se encontraron impactos significativos para este componente:

Tabla. Evaluación de Impactos Medio Humano

Medio/ Componente	Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto	Código del Impacto	Conclusión	ICA	Jerarquización
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión Geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos	CO-MH-01	Se considera una afectación leve y temporal, asociada principalmente a la fase de construcción del proyecto. El estudio vial concluye que los efectos sobre la red vial serán menores y manejables	-7,6	Negativo No Significativo (Bajo)
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche	CO-MH-02	El proyecto no utilizará caminos interiores del GHPPI y circulará solo por caminos habilitados en predios privados, lo que minimiza significativamente el impacto	-11,4	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	CO-MH-03	No se afectará directamente el desarrollo de tradiciones y actividades culturales	-19,8	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	OP-MH-01	No se afectará directamente el desarrollo de tradiciones y actividades culturales	-19,8	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Fuente: XPE Consult.

No obstante, con el fin de resguardar el bienestar de la comunidad, el Titular ha dispuesto los siguientes compromisos ambientales, los cuales se encuentran descritos en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**, y que han sido citados en el presente documento:

- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo es fortalecer los procedimientos internos de los contratistas del proyecto para generar una convivencia respetuosa con el entorno y desde ahí establecer canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia.
- CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.
- CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche: Aportar al desarrollo local de la Asociación Indígena We Antu, a través de la implementación de iniciativas culturales, productivas y/o de capacitación, ideadas y acordadas entre el titular y la asociación.
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación: Mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH del monitoreo de los niveles freáticos en etapa de construcción y respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto durante la etapa de operación.
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros.
- CAV-13 Plan de coordinación Vial: Dar a conocer a la comunidad las actividades de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso del Proyecto, con el objeto de que la comunidad pueda llevar a cabo

las actividades cotidianas de manera programada, además de no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto.

- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático): Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año)
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración: Garantizar el cumplimiento de la norma de referencia de vibraciones para los receptores R25 y R32 definidos en el **Anexo 4.3** Estudio de Ruido y Vibraciones de la Adenda.
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental: desarrollar actividades educativas sobre la importancia de la biodiversidad en conjunto con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles.

Observación:

Según el EIA del titular no existe ningún lugar religioso en el área de influencia; no obstante, existe una capilla católica no identificada por el titular (la línea base del titular). Esta capilla está ubicada al lado de la escuela El Rosal y al lado de la carretera 5 Sur. En esta capilla se realizan misas y encuentros de niños que practican la fe católica. ¿Por qué el titular no identificó esta capilla, aún cuando es vista desde la carretera 5 Sur? ¿Cómo demuestra el titular, que el efecto ruido, efecto sombra y otros, provocados por los aerogeneradores y torres de alta tensión, no afectará a la comunidad cuando realicen encuentros, misas y oraciones en esta capilla?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La línea de base complementaria del medio humano que forma parte de la presente adenda (ver Anexo 4.8 de la Adenda), considera la identificación y caracterización de la infraestructura en cada uno de los sectores que forman parte del área de influencia. Dentro de la infraestructura que corresponde al sector El Rosal, se encuentra la capilla señalada en la observación. Esta capilla está considerada como receptor (RPE026) por parte de los estudios de ruido. Al respecto cabe señalar que la infraestructura se ubica a 1.500m de distancia del aerogenerador más cercano, gracias a lo cual no tendrá afectación por ruido y sombra. Además, la obra más cercana corresponde a la línea de transmisión, distante a 930m. La interacción con esta obra se acota a la fase de construcción en que se cumplirá con la norma de emisión de ruido. De esta manera, es posible determinar que la capilla de El Rosal no tendrá afectación con las obras, partes y acciones del proyecto.

Figura. Capilla El Rosal (Campaña de terreno diciembre 2023 – marzo 2024)



Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda I, Línea de Base Complementaria de Medio Humano.

Observación:

Según el EIA del titular existe una escuela rural, denominada El Rosal que no está operativa. Al respecto, se informa, que esta escuela está en comodato de JJVV El Rosal y se utiliza para realizar catequesis de los niños, reuniones de JJVV, reuniones de la Agrupación Ambiental Villa Alegre – El Rosal e incluso el propio titular la ha usado para realizar reuniones con la comunidad, etc. ¿Cómo el titular acredita que el efecto ruido, sombra y otros, provocados por los aerogeneradores y torres de alta tensión, no afectará a la comunidad cuando realicen reuniones, en este lugar?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

A continuación, se da respuesta a las consultas presentando los resultados de cada uno de los estudios por los que se solicitan aclaraciones.

Shadow flicker o efecto sombra

Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que se realizó una actualización del estudio de sombra intermitente o shadow flicker, debido a los ajustes del layout del Proyecto, considerando que el parque eólico operará con un total de 26 aerogeneradores. Este estudio actualizado se adjunta en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.

Para este estudio se utilizó el software WINDPRO y se definió como área de estudio, 2.000 m (2 km) alrededor de cada uno de los aerogeneradores considerados en el proyecto. En esta área se identificaron 614 receptores que podrían tener algún grado de afectación por la sombra parpadeante, generada por el funcionamiento de los aerogeneradores en la fase de operación del Proyecto. Cabe señalar que, en el área de estudio, no existen proyectos eólicos actualmente en fase de operación, construcción o con RCA, por ende, no se evalúan los efectos acumulativos que puedan surgir de la operación conjunta (efecto sinérgico).

Para el estudio del efecto Shadow Flicker existen dos escenarios que son de interés:

Escenario astronómico más desfavorable: Modelo teórico denominado el "peor caso", que corresponde a la duración máxima astronómicamente posible, según el cual el sol teóricamente alumbra durante todo el periodo comprendido entre la salida y la puesta del sol, con el cielo totalmente despejado (sin nubosidad), la superficie del rotor perpendicular a los rayos del sol y todos los aerogeneradores están en operación todas las horas del año.

Escenario astronómico real: Asimilable a la operación del Proyecto, que corresponde a la duración meteorológicamente probable. Considera las condiciones atmosféricas habituales, es decir, tiempos de operación de los aerogeneradores en función de la dirección y velocidad de viento y las horas de sol.

En este sentido, la guía técnica alemana señala que, para la evaluación de su impacto, "*el efecto de la proyección de intermitencia no se considera como muy molesto si la duración máxima astronómicamente posible del sombreado (...) no supera las 30 horas por año calendario ni los 30 minutos por día calendario*", especificando en su punto 3 "– Evaluación –", lo siguiente:

"*3.1 Valores referenciales de emisiones para la duración anual del sombreado:*

Debe garantizarse que no se supere la duración máxima astronómicamente posible de sombreado de 30 horas por año calendario. Si se superan los valores, debe garantizarse el cumplimiento de estas indicaciones por medidas apropiadas. Al utilizar un sistema automático de desconexión que no considere parámetros meteorológicos, debe lograrse a través de este limitar la duración máxima astronómicamente posible a 30 horas por año calendario. Si se utiliza un sistema automático que considere parámetros meteorológicos (por ejemplo, la intensidad de la luz solar), la duración efectiva de sombreado debe limitarse a 8 horas, valor asociado al escenario astronómico real".

De lo anterior se desprende que, si se supera el valor anual recomendado para la duración máxima astronómicamente posible (escenario astronómico más desfavorable), y si se considera un sistema de desconexión con sensor meteorológico, se debe analizar el escenario astronómico real, pues los aerogeneradores deberán limitarse considerando la duración meteorológicamente probable de su sombreado.

"*3.2 Valor referencial de emisión para la duración diaria del sombreado:*

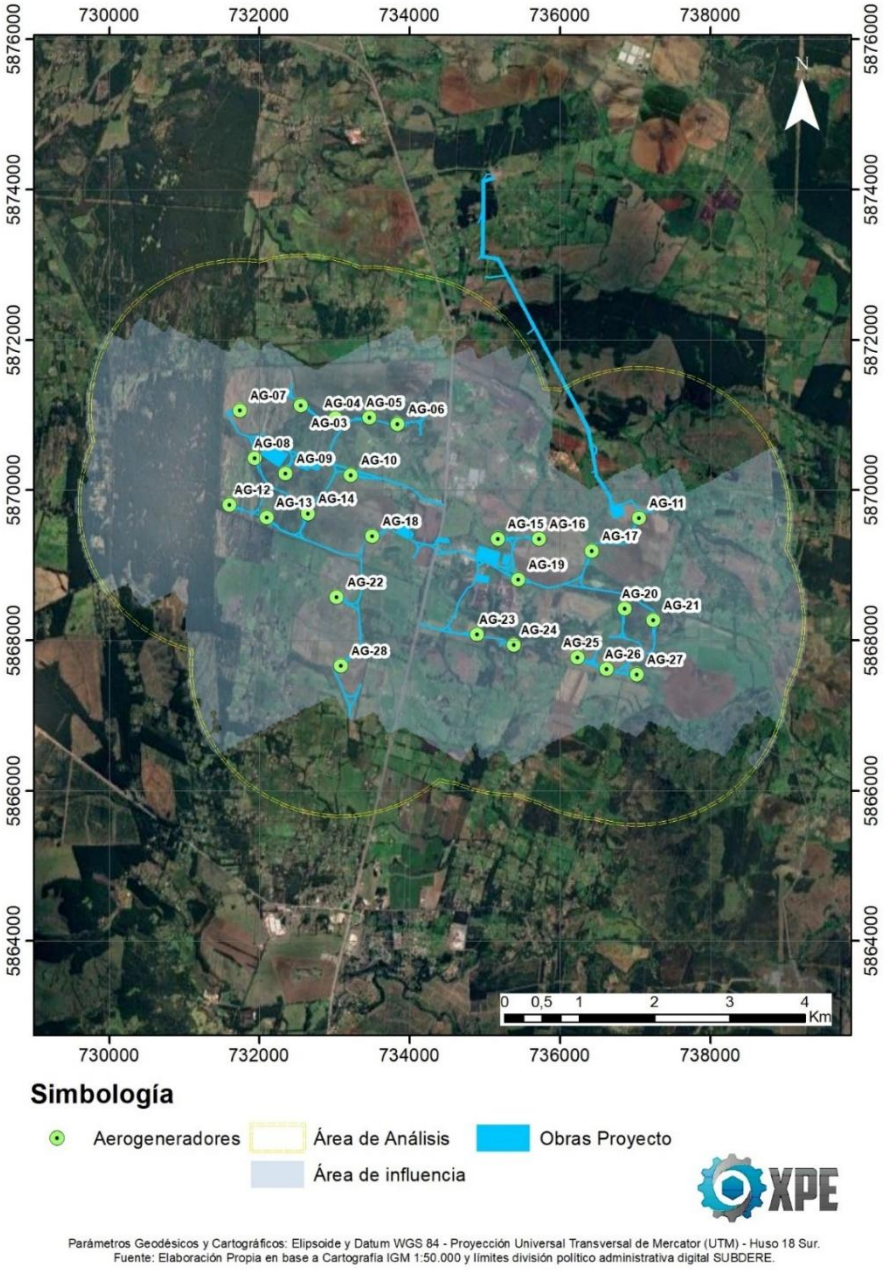
E*l valor referencial de emisión para la duración diaria del sombreado corresponde a 30 minutos. Este valor rige como duración máxima astronómicamente posible de sombreado para las instalaciones proyectadas (...). Si este valor referencial se supera en mínimo tres días, debe garantizarse la limitación de la duración del sombreado diario a 30 minutos por medidas apropiadas*".

De lo anterior se desprende que, si se supera el valor diario recomendado para la duración máxima astronómicamente posible (escenario astronómico más desfavorable) en más de tres días, se deberá considerar una medida que, en suma, restringa la operación de los aerogeneradores. Cabe tener presente que, estos valores consideran un escenario de baja probabilidad de ocurrencia.

Conforme los valores referenciales anteriores, para determinar el cumplimiento respecto de la guía técnica alemana, se requiere como primer paso analizar los resultados del escenario astronómico más desfavorable, para la duración anual y diaria de la sombra, respecto de los límites sugeridos de exposición para cada uno:

Límite anual recomendado: 30 h/año.
Límite diario recomendado: 30 min/día.
Sólo en caso de que se supere el escenario astronómico más desfavorable, se debe analizar el escenario astronómico real para la duración anual de la sombra, respecto del límite sugerido de exposición para este:
Límite anual recomendado: 8 h/año.
Por otro lado, según lo señalado en la guía técnica de Alemania, el área que corresponda analizar resultará de la distancia desde el aerogenerador en la cual el 20% de la superficie del sol es ocultada por un aspa de rotor.

A partir de lo cual se determina que la distancia a la cual se cubre el 20% de la superficie del sol será de 2.040 m que sería el alcance del efecto sombra en las cercanías del Proyecto, el cual para efectos prácticos cartográficos se redondea a 2 km:
A continuación, en la siguiente Figura se muestra el área de análisis resultante.
Figura. Área de Estudio y Área de Influencia del Efecto Shadow Flicker.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker.

Las características de los aerogeneradores considerados dentro del diseño del Parque Eólico se listan en la tabla a continuación:

Tabla. Características de los Aerogeneradores modelados para el Proyecto.

Detalles de Aerogenerador	
Empresa	Estándar
Tipo/Versión	Médelo Tipo
Potencia nominal	6.600,0 kW
Diámetro de rotor	170,0 m
Torre	Tubular
Conexión a la red	50/60 Hz

Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda.

El resultado de la modelación entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados:

Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 156 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:

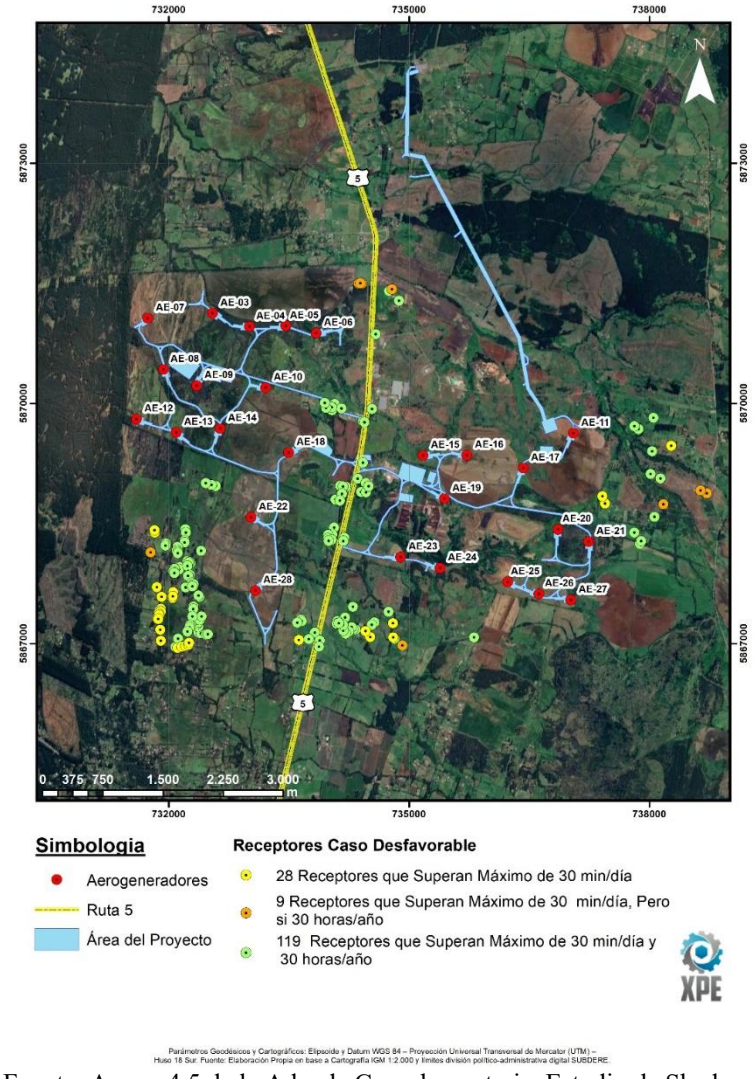
Hay 119 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.

Hay 28 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.

Hay 9 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

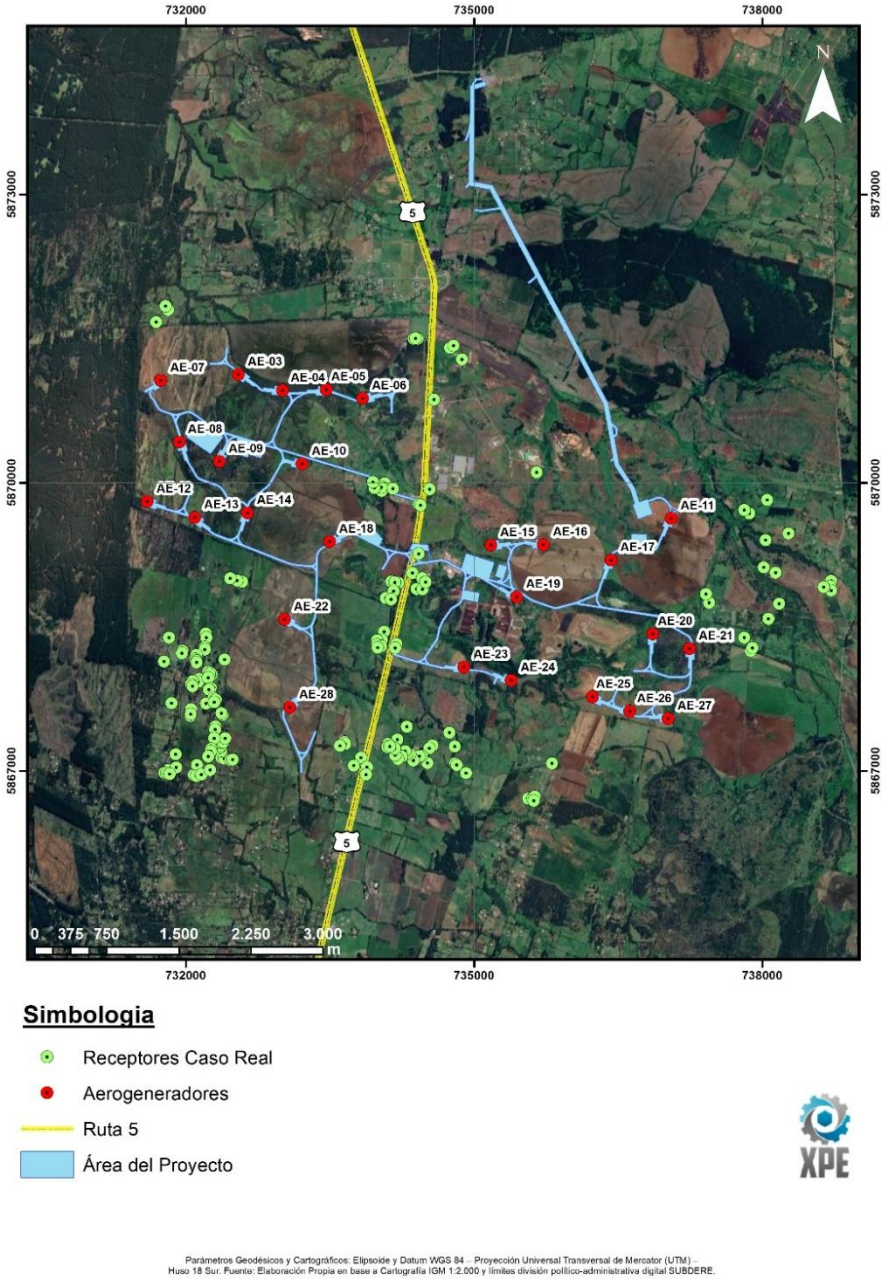
Escenario Astronómico Real: son 161 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

Figura. Ubicación 156 receptores que sobrepasan la carga horaria de la normativa bajo el escenario astronómico más desfavorable.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker.

Figura. Ubicación 161 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año para el escenario astronómico real.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker.

Conforme los resultados presentados, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.

En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal".

Por lo tanto, y con la implementación del Sistema de Detención Automático el Proyecto no superará la normativa ni los límites establecidos, de esta manera el efecto sombra provocado por los aerogeneradores y torres de alta tensión, no provocará afectaciones a la comunidad incluyendo la escuela rural señalada.

En resumen, la modelación mostró que sin medidas se podría superar el límite de sombra permitido. Por lo tanto, se implementará un Sistema de Apagado Automático (SDT) en los aerogeneradores. Este sistema monitorea las condiciones

y apaga la turbina si la sombra proyectada hacia la escuela está a punto de superar el límite de seguridad. Con esto, se garantiza que la escuela no será afectada por este fenómeno.

Ruido

Los receptores evaluados corresponden a construcciones de carácter habitacional e industrial ubicadas en los alrededores del proyecto, los cuales se homologan a Zona Rural por estar fuera del límite urbano según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del MMA. Dicho lo anterior, el límite máximo permisible se establece de acuerdo con el ruido de fondo más 10 dB(A) o los máximos permisibles de Zona III [65 dB(A) en periodo diurno y 50 dB(A) en periodo nocturno] (ver Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria).

El frente de construcción se evaluó durante el periodo diurno y nocturno, estableciendo 2 situaciones de modelación de acuerdo con las actividades propias de cada periodo. De acuerdo con el modelo de propagación sonora, se presentarían superaciones a los máximos permisibles establecidos por el D.S. N°38/2011 del MMA sobre algunos receptores en el área del parque y LAT, por lo que se establecieron medidas de control, las cuales corresponden a barrera acústica móvil y restricción de maquinaria, una vez aplicadas las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores, según lo establecido en el D.S. N°38/11 del MMA.

Para la fase de operación se consideró el aporte de fuentes fijas, las cuales corresponden a los aerogeneradores y a la LAT. En esta fase se evaluó con las fuentes en horario diurno y nocturno. Los niveles proyectados en el modelo de propagación sonora generan superaciones por sobre los máximos permisibles establecidos por el D.S. N°38/2011 del MMA en horario diurno y nocturno, por lo que implementaron medidas de control, por lo que los aerogeneradores del Proyecto contarán con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM, en español modos de reducción de sonido) (Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.

Para el caso de vibraciones, las proyecciones no superarán los límites establecidos por la normativa "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" para los receptores cercanos al área de construcción del parque eólico ni a las cercanías de la línea de transmisión.

Dicho lo anterior, los resultados de las proyecciones de nivel de presión sonora y vibraciones respectivos del estudio, considerando las medidas de control propuestas para los receptores, arrojan niveles por debajo de los límites máximos permitidos tanto para las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, por tanto, se puede afirmar que, según la información contenida en este estudio, el desarrollo del proyecto "Parque Eólico El Rosal" no generaría un impacto significativo en los receptores cercanos.

Por lo tanto, no superará la normativa ni los límites establecidos, de esta manera el efecto del ruido y vibraciones no provocará afectaciones a la comunidad incluyendo la escuela rural señalada.

Campos electromagnéticos

De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], en relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP[50]y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9[51]), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existe superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 μT	11,04 μT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en siguiente Tabla, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

[50] International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010.

[51] Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** es posible establecer que el máximo valor d e intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el normas chilenas e internacionales, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma (pliegos técnicos normativos (RPTD) N°10 capítulo 5.1.9).

Por lo tanto, no superará la normativa ni los límites establecidos, de esta manera el efecto de los campos electromagnéticos no provocará afectaciones a la comunidad incluyendo la escuela rural señalada.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

Existe una parcela ubicada en el Loteo El Rosal que se usa, frecuentemente, para encuentros de sacerdotes Agustinos y encuentro familiar para realizar oraciones de fe católica y lecturas espirituales, en donde solo se debe escuchar el silencio y canto de las aves ¿El titular identificó esta parcela? ¿Cómo el titular demuestra que el efecto ruido, sombra y otros, provocados por los aerogeneradores y torres de alta tensión, no afectará a este grupo humano, sacerdotes, jóvenes, familia y amigos cuando realizan sus retiros espirituales? ¿Cómo el titular le puede entregar a la familia tranquilidad a la familia?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La línea de base complementaria que se presenta en esta adenda (ver Anexo 4.8) contempla la caracterización detallada de su área de influencia, la que se compone de ocho sectores entre los que se encuentra El Rosal. La caracterización incluye la ubicación e identificación de infraestructura relacionada con el uso del territorio. En específico no se ha determinado el uso de cada uno de los predios y, por ende, no se identifica la parcela señalada en la observación. Sin

embargo, según la disposición de las obras del proyecto, es posible determinar que el sector El Rosal se encuentra distante a 1.500m del aerogenerador N°6 que es el más cercano. Por otra parte, las obras que se contemplan en el sector, que refieren a la línea de transmisión, se acotan a la fase de construcción y cumplirán con la normativa de emisión de ruidos.

A continuación, se da respuesta a las consultas presentando los resultados de cada uno de los estudios por los que se solicitan aclaraciones.

Shadow flicker o efecto sombra

Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que se realizó una actualización del estudio de sombra intermitente o shadow flicker, debido a los ajustes del layout del Proyecto, considerando que el parque eólico operará con un total de 26 aerogeneradores. Este estudio actualizado se adjunta en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.

Para este estudio se utilizó el software WINDPRO y se definió como área de estudio, 2.000 m (2 km) alrededor de cada uno de los aerogeneradores considerados en el proyecto. En esta área se identificaron 614 receptores que podrían tener algún grado de afectación por la sombra parpadeante, generada por el funcionamiento de los aerogeneradores en la fase de operación del Proyecto. Cabe señalar que, en el área de estudio, no existen proyectos eólicos actualmente en fase de operación, construcción o con RCA, por ende, no se evalúan los efectos acumulativos que puedan surgir de la operación conjunta (efecto sinérgico).

Para el estudio del efecto Shadow Flicker existen dos escenarios que son de interés:

Escenario astronómico más desfavorable: Modelo teórico denominado el "peor caso", que corresponde a la duración máxima astronómicamente posible, según el cual el sol teóricamente alumbra durante todo el periodo comprendido entre la salida y la puesta del sol, con el cielo totalmente despejado (sin nubosidad), la superficie del rotor perpendicular a los rayos del sol y todos los aerogeneradores están en operación todas las horas del año.

Escenario astronómico real: Asimilable a la operación del Proyecto, que corresponde a la duración meteorológicamente probable. Considera las condiciones atmosféricas habituales, es decir, tiempos de operación de los aerogeneradores en función de la dirección y velocidad de viento y las horas de sol.

En este sentido, la guía técnica alemana señala que, para la evaluación de su impacto, "*el efecto de la proyección de intermitencia no se considera como muy molesto si la duración máxima astronómicamente posible del sombreado (…) no supera las 30 horas por año calendario ni los 30 minutos por día calendario*", especificando en su punto 3 "– Evaluación –", lo siguiente:

"*3.1 Valores referenciales de emisiones para la duración anual del sombreado*:

Debe garantizarse que no se supere la duración máxima astronómicamente posible de sombreado de 30 horas por año calendario. Si se superan los valores, debe garantizarse el cumplimiento de estas indicaciones por medidas apropiadas.

Al utilizar un sistema automático de desconexión que no considere parámetros meteorológicos, debe lograrse a través de este limitar la duración máxima astronómicamente posible a 30 horas por año calendario. Si se utiliza un sistema automático que considere parámetros meteorológicos (por ejemplo, la intensidad de la luz solar), la duración efectiva de sombreado debe limitarse a 8 horas, valor asociado al escenario astronómico real".

De lo anterior se desprende que, si se supera el valor anual recomendado para la duración máxima astronómicamente posible (escenario astronómico más desfavorable), y si se considera un sistema de desconexión con sensor meteorológico, se debe analizar el escenario astronómico real, pues los aerogeneradores deberán limitarse considerando la duración meteorológicamente probable de su sombreado.

"*3.2 Valor referencial de emisión para la duración diaria del sombreado:*

E*l valor referencial de emisión para la duración diaria del sombreado corresponde a 30 minutos. Este valor rige como duración máxima astronómicamente posible de sombreado para las instalaciones proyectadas (…). Si este valor referencial se supera en mínimo tres días, debe garantizarse la limitación de la duración del sombreado diario a 30 minutos por medidas apropiadas*".

De lo anterior se desprende que, si se supera el valor diario recomendado para la duración máxima astronómicamente posible (escenario astronómico más desfavorable) en más de tres días, se deberá considerar una medida que, en suma, restringa la operación de los aerogeneradores. Cabe tener presente que, estos valores consideran un escenario de baja probabilidad de ocurrencia.

Conforme los valores referenciales anteriores, para determinar el cumplimiento respecto de la guía técnica alemana, se requiere como primer paso analizar los resultados del escenario astronómico más desfavorable, para la duración anual y diaria de la sombra, respecto de los límites sugeridos de exposición para cada uno:

Límite anual recomendado: 30 h/año.

Límite diario recomendado: 30 min/día.

Sólo en caso de que se supere el escenario astronómico más desfavorable, se debe analizar el escenario astronómico real para la duración anual de la sombra, respecto del límite sugerido de exposición para este:

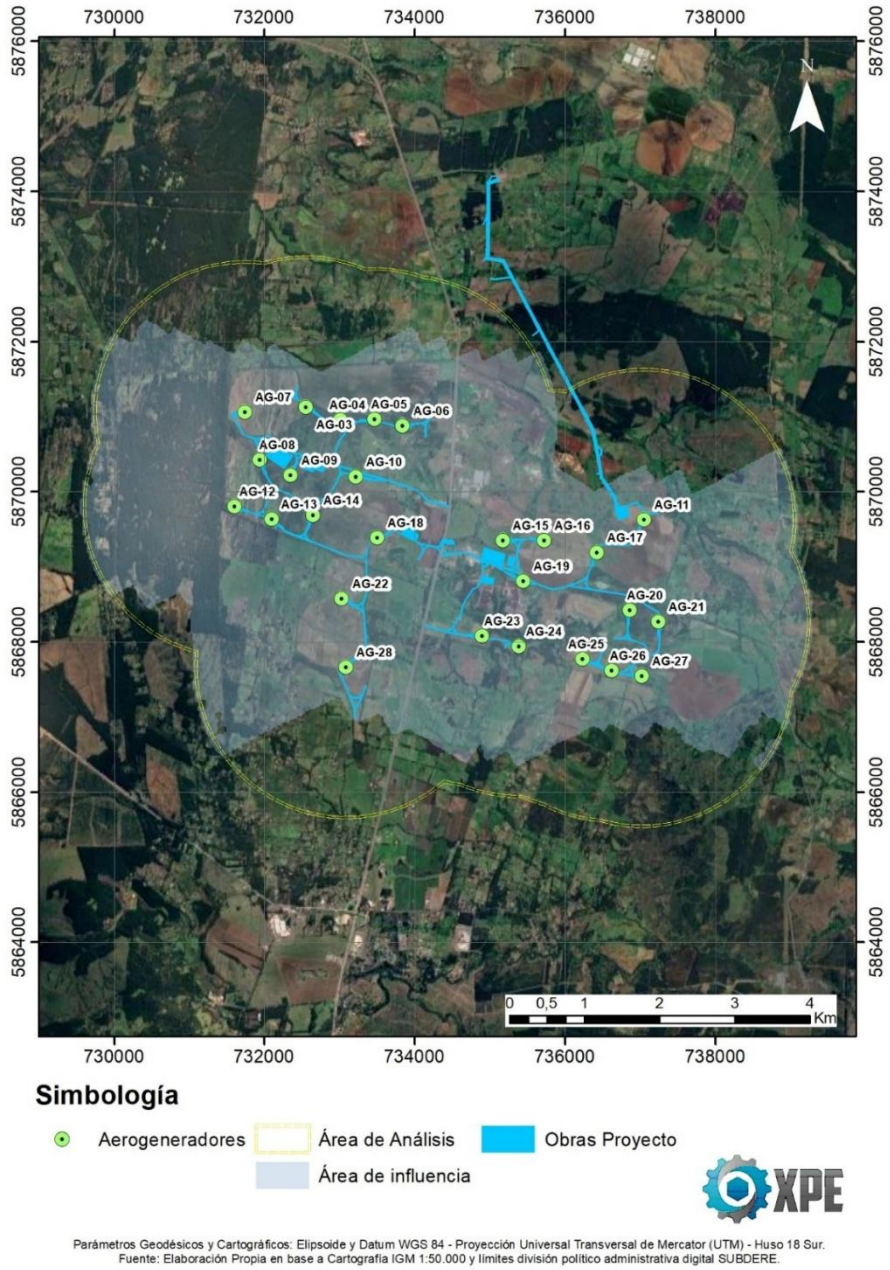
Límite anual recomendado: 8 h/año.

Por otro lado, según lo señalado en la guía técnica de Alemania, el área que corresponda analizar resultará de la distancia desde el aerogenerador en la cual el 20% de la superficie del sol es ocultada por un aspa de rotor.

A partir de lo cual se determina que la distancia a la cual se cubre el 20% de la superficie del sol será de 2.040 m que sería el alcance del efecto sombra en las cercanías del Proyecto, el cual para efectos prácticos cartográficos se redondea a 2 km:

A continuación, en la siguiente Figura se muestra el área de análisis resultante.

Figura. Área de Estudio y Área de Influencia del Efecto Shadow Flicker.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker.

Las características de los aerogeneradores considerados dentro del diseño del Parque Eólico se listan en la tabla a continuación:

Tabla. Características de los Aerogeneradores modelados para el Proyecto.

Detalles de Aerogenerador	
Empresa	Estándar
Tipo/Versión	Médelo Tipo
Potencia nominal	6.600,0 kW

Diámetro de rotor	170,0 m
Torre	Tubular
Conexión a la red	50/60 Hz

Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda.

El resultado de la modelación entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados:

Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 156 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:

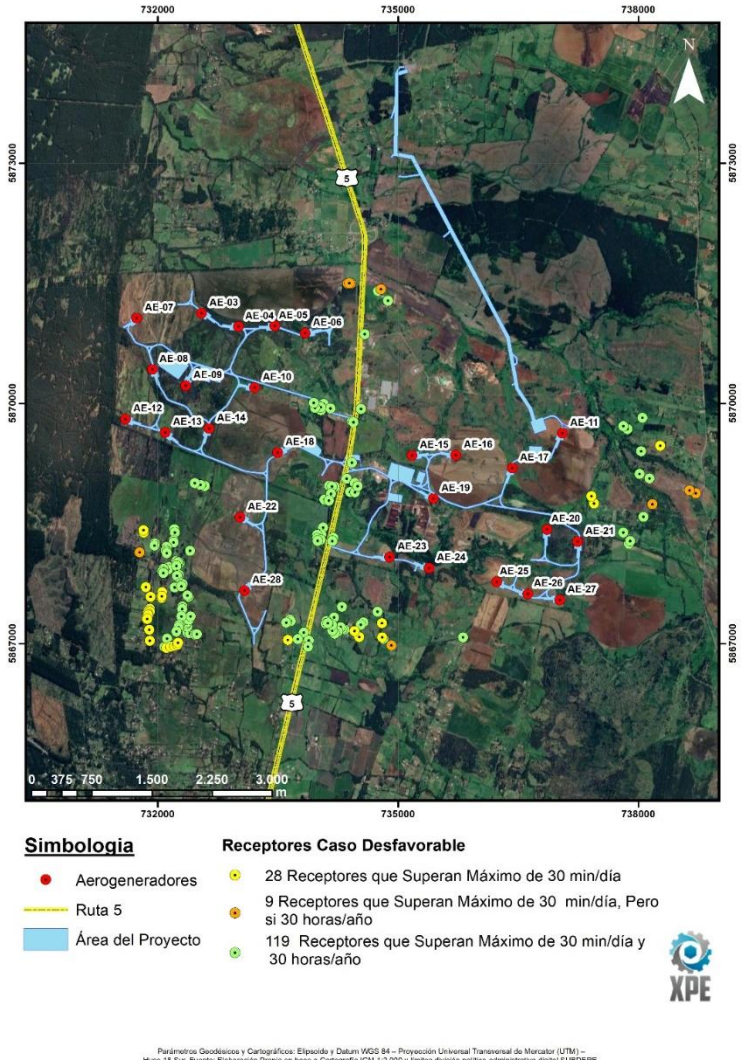
Hay 119 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.

Hay 28 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.

Hay 9 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

Escenario Astronómico Real: son 161 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

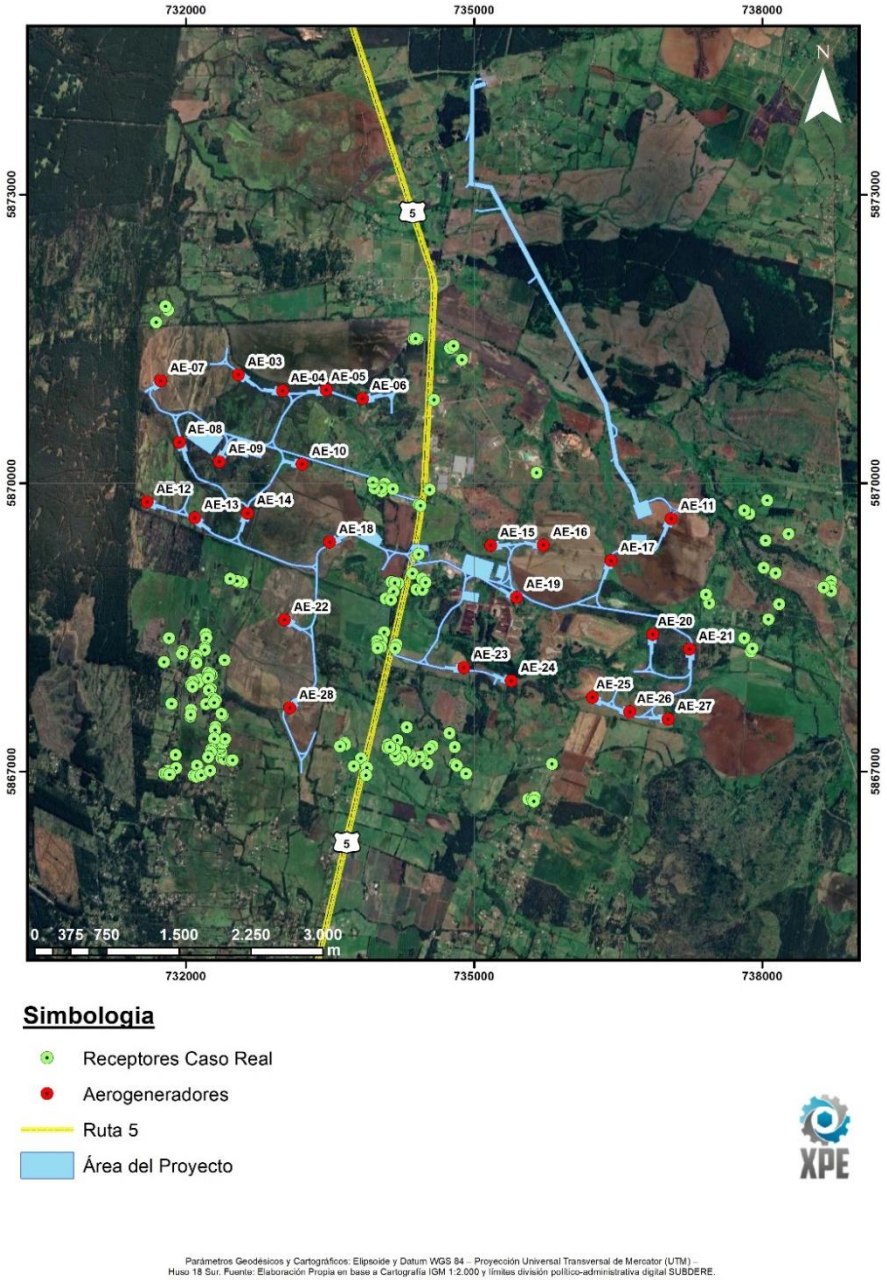
Figura. Ubicación 156 receptores que sobrepasan la carga horaria de la normativa bajo el escenario astronómico más desfavorable.



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker.

Figura. Ubicación 161 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año para el escenario astronómico real.



Fuente: XPE Consult.

Conforme los resultados presentados, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.
En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal".
Por lo tanto, y con la implementación del Sistema de Detención Automático el Proyecto no superará la normativa ni los límites establecidos, de esta manera el efecto sombra provocado por los aerogeneradores y torres de alta tensión, no provocará afectaciones a la comunidad incluyendo la escuela rural señalada.
En resumen, la modelación mostró que sin medidas se podría superar el límite de sombra permitido. Por lo tanto, se implementará un Sistema de Apagado Automático (SDT) en los aerogeneradores. Este sistema monitorea las condiciones y apaga la turbina si la sombra proyectada hacia la escuela está a punto de superar el límite de seguridad. Con esto, se garantiza que la escuela no será afectada por este fenómeno.
Ruido
Los receptores evaluados corresponden a construcciones de carácter habitacional e industrial ubicadas en los alrededores del proyecto, los cuales se homologan a Zona Rural por estar fuera del límite urbano según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del MMA. Dicho lo anterior, el límite máximo permisible se establece de acuerdo con el ruido de fondo más 10 dB(A) o los máximos permisibles de Zona III [65 dB(A) en periodo diurno y 50 dB(A) en periodo nocturno] (ver Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria).
El frente de construcción se evaluó durante el periodo diurno y nocturno, estableciendo 2 situaciones de modelación de acuerdo con las actividades propias de cada periodo. De acuerdo con el modelo de propagación sonora, se presentarían superaciones a los máximos permisibles establecidos por el D.S. N°38/2011 del MMA sobre algunos receptores en el área del parque y LAT, por lo que se establecieron medidas de control, las cuales corresponden a barrera acústica móvil y restricción de maquinaria, una vez aplicadas las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores, según lo establecido en el D.S. N°38/11 del MMA.
Para la fase de operación se consideró el aporte de fuentes fijas, las cuales corresponden a los aerogeneradores y a la LAT. En esta fase se evaluó con las fuentes en horario diurno y nocturno. Los niveles proyectados en el modelo de propagación sonora generan superaciones por sobre los máximos permisibles establecidos por el D.S. N°38/2011 del MMA en horario diurno y nocturno, por lo que implementaron medidas de control, por lo que los aerogeneradores del Proyecto contarán con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM, en español modos de reducción de sonido) (Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.

Para el caso de vibraciones, las proyecciones no superarán los límites establecidos por la normativa "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" para los receptores cercanos al área de construcción del parque eólico ni a las cercanías de la línea de transmisión.
Dicho lo anterior, los resultados de las proyecciones de nivel de presión sonora y vibraciones respectivos del estudio, considerando las medidas de control propuestas para los receptores, arrojan niveles por debajo de los límites máximos permitidos tanto para las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, por tanto, se puede afirmar que, según la información contenida en este estudio, el desarrollo del proyecto "Parque Eólico El Rosal" no generaría un impacto significativo en los receptores cercanos.
Por lo tanto, no superará la normativa ni los límites establecidos, de esta manera el efecto del ruido y vibraciones no provocará afectaciones a la comunidad incluyendo la escuela rural señalada.
Campos electromagnéticos
De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], en relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP[52]y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9[53]), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión

[52] International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010.
[53] Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.

Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existe superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:
Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda
De acuerdo a los resultados presentados en siguiente Tabla, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.
Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda
Como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** es posible establecer que el máximo valor d e intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el normas chilenas e internacionales, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.
El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma (pliegos técnicos normativos (RPTD) N°10 capítulo 5.1.9).
Por lo tanto, no superará la normativa ni los límites establecidos, de esta manera el efecto de los campos electromagnéticos no provocará afectaciones a la comunidad incluyendo la escuela rural señalada.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*
Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

Referente a potenciales riesgos para la salud de la población, el informe indica que: "Proyecto no ingresa como un Estudio de Impacto Ambiental por riesgo para la salud de la población". Sin embargo, éste no contempla el impacto en la salud mental de la población provocada por el efecto de vibraciones, sombra y pérdida del recurso paisajístico. En efecto, el

EIA es deficiente en señalar cómo el shadow Flicker o sombra parpadeante afecta realmente en la salud mental de la comunidad. Dado que no existe normativa nacional al respecto, el titular debería usar la normativa internacional para evaluar. ¿La presencia de estos aerogeneradores afectará o no la salud mental de las personas?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a lo consultado sobre salud mental, es fundamental aclarar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), en el marco de la Ley N°19.300 y su Reglamento, está diseñado para evaluar los impactos ambientales asociados a factores tangibles y medibles conforme a los Efectos, Características o Circunstancias (ECC) establecidos.

La normativa vigente, específicamente el literal e) del artículo 18 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), define que la caracterización del Medio Humano se debe centrar en las dimensiones geográfica, demográfica, socioeconómica, bienestar social básico y elementos de grupos indígenas. La línea de base se realizó utilizando técnicas cualitativas de investigación (entrevista semiestructurada y observación de campo) y, por lo tanto, no incluye la obligación de realizar catastros detallados de enfermedades o análisis específicos de salud mental.

Para acreditar que los factores de estrés físico (ruido, sombra) no generarán efectos significativos que puedan derivar en molestias crónicas, el Titular presentó los siguientes estudios que cumplen con la normativa vigente y los estándares técnicos:

- Anexo 4.3: Actualización Estudio de Ruido (Adenda Complementaria).
- Anexo 4.5: Actualización Shadow Flicker o Efecto Sombra (Adenda Complementaria).
- Anexo 4.12: Estudio de Campos Electromagnético (Adenda).
- Anexo 4.16: Estimación de emisiones (Adenda).
- Anexo 4.17: Modelación de emisiones (Adenda)

Los resultados de estos estudios demuestran el cumplimiento con la normativa, lo que se traduce en la ausencia de un riesgo físico directo para la salud de la población. Adicionalmente, se estableció el Sistema de Detención Automática para garantizar que el efecto sombra nunca supere el límite de 8 horas anuales, eliminando la principal fuente de molestia potencial.

Cabe precisar que, aun cuando no existe normativa nacional específica sobre salud mental asociada a efectos ambientales como shadow flicker, vibraciones o modificaciones del paisaje, el SEIA no exige la aplicación de normativa internacional clínica o sanitaria para su evaluación. Dado que la evaluación ambiental se rige por los parámetros establecidos en la normativa ambiental vigente y por metodologías reconocidas para caracterizar molestias físicas (ruido, sombra, CEM, emisiones). Por lo tanto, no corresponde incorporar estándares internacionales de salud mental que no forman parte del marco regulatorio aplicable al SEIA, ni de los Efectos Características o Circunstancias que obligan al ingreso como Estudio de Impacto Ambiental.

En relación con los eventuales efectos del shadow flicker sobre la salud mental, se aclara que este fenómeno se evalúa en el SEIA exclusivamente como un factor físico de molestia asociado a la intermitencia de sombra. Su magnitud y frecuencia se determinan mediante modelación técnica. En el caso del Proyecto, la implementación del Sistema de Detención Automática garantiza que el efecto sombra no supere las 8 horas anuales, lo que elimina la posibilidad de que se genere una exposición prolongada capaz de constituir un riesgo para la salud.

No obstante, reconociendo la preocupación por el bienestar y los aspectos psicosociales (incluyendo el valor paisajístico), el Titular ha asumido Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), que van más allá de la exigencia normativa, para gestionar la relación comunitaria y mitigar la percepción de malestar:

  - CAV-07 y CAV-11 (Protocolos de Convivencia Respetuosa): Promueven capacitaciones y canales de diálogo constante para asegurar que las operaciones (Construcción y Operación) se desarrollen con el menor impacto social posible, manteniendo una comunicación abierta sobre los efectos del proyecto.
  - CAV-12 (Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo): Este mecanismo garantiza que cualquier inquietud o malestar que las comunidades experimenten (sea por ruido, polvo, o la percepción de la

alteración paisajística) pueda ser canalizado y respondido de manera efectiva a través de un sistema de registro y comunicación permanente.

En resumen, aunque la normativa nacional no exige una evaluación explícita de salud mental, el Proyecto controla y mitiga en la fuente los factores físicos de molestia (sombra, ruido) y establece mecanismos de diálogo y respuesta obligatorios (CAV) para gestionar el malestar y las inquietudes de la comunidad, garantizando que el Proyecto no genere efectos significativos sobre las personas.

Observación:

Todo proyecto eólico genera ruido y efecto sombra intermitente o parpadeante. ¿Cómo, el titular, acredita científicamente que el ruido y efecto sombra intermitente o parpadeante no les afectará a las gallinas para que éstas sigan poniendo huevos azules?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El color de los huevos de gallina no debería cambiar debido a un proyecto eólico. La producción del color del huevo está determinada genéticamente y es influenciada por la raza de la gallina (Munn, 2013). Por ejemplo, las gallinas de la raza Araucana suelen poner huevos de color azul verdoso, mientras que otras razas pueden poner huevos de color blanco, marrón o incluso de tonos más oscuros.

Respecto a un efecto por sombra intermitente, cabe destacar que no hay evidencia que respalde que la fauna en general sufra efectos negativos debido al efecto sombra parpadeante o intermitente, también conocido como "shadow flicker" (Tabassum-Abassi et al, 2014)[54]. El Servicio de Evaluación Ambiental define el efecto sombra parpadeante como "*al sombreado repetitivo de la luz solar directa provocado por el movimiento periódico rotacional de las aspas del rotor de un aerogenerador, en que las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre un receptor, dependerán de la configuración del parque eólico, las condiciones atmosféricas, la dirección del viento, la posición del sol y las horas de operación del parque eólico"* (SEA, 2021). Tampoco se ha encontrado evidencia que sugiera que este efecto dañe la salud humana[55], debido a que la frecuencia del parpadeo debe ser entre los 5 a 30 por segundo para que pueda causar convulsiones en personas fotosensibles, y el movimiento de las aspas genera una sombra parpadeante con una frecuencia promedio de 0,3 a 1 por segundo. Por otro lado, la autoridad define límites máximos de sombra, anuales y diarios, que los potenciales receptores pueden recibir debido a la instalación de los aerogeneradores. Estos límites corresponden a 8 horas/año y 30 minutos/día, los que serán cumplidos por el titular a través de un sistema de detección automático. Al respecto el Criterio De Evaluación En El SEIA: Efecto Sombra Intermitente En Parques Eólicos (SEA, 2021), establece que para aquellos proyectos o actividades sometidos al SEIA, cuyos aerogeneradores superen los límites establecidos en la guía técnica de referencia utilizada, y que incorporen un sistema de desconexión transitoria para el control de efecto sombra intermitente, conocido como "sistema de detección de sombras" y lo presenten en la descripción del Proyecto, constituyendo parte del diseño del mismo, contando con la ficha técnica (actualizada) con el respectivo detalle del sistema que utilizarán para la detención automática de el o los aerogenerador/es involucrados. Se entenderá en este sentido, que si habiendo potencial superación respecto de la guía técnica de referencia alemana y el Titular del Proyecto implementa un sistema de desconexión automática transitoria sobre los aerogeneradores involucrados, como parte del diseño del proyecto, se considerará que no se generan impactos significativos asociados al efecto sombra intermitente, toda vez, que la guía técnica reconoce que para dar cumplimiento a los niveles máximos permisibles, se puede utilizar el sistema de desconexión automática transitoria para el control del efecto sombra intermitente. En este sentido el PE El Rosal implementará un sistema de desconexión, cuya ficha técnica se adjunta en el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria.

[54] Premalatha, M., Abbasi, T., & Abbasi, S. A. (2014). Wind energy: Increasing deployment, rising environmental concerns. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *31*, 27 288.

[55] Wind Turbine Health Impact Study: Report of Independent Expert Panel. Prepared for: Massachusetts Department of Environmental Protection Massachusetts Department of Public Health, January 2012. Accessed October 6, 2020: https://www.mass.gov/doc/wind-turbine-health-impact-study-report-of-independent-expert-panel/download

Respecto de las gallinas, los niveles de ruido generados por los aerogeneradores se encuentran bajo los umbrales que podrían producir efectos fisiológicos o conductuales en fauna, Cabe señalar que para la evaluación de ruido en fauna se utilizan las referencias indicadas en el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, diciembre 2022), el cual presenta umbrales de referencia según los grupos evaluados.

El estudio de ruido en fauna realizado para el Proyecto (Anexo 4.15.2) aplicó los criterios estos criterios, concluyendo que los hábitats evaluados no se ven afectados por niveles superiores a 62–68 dB(A).

En consecuencia, tanto los animales silvestres como los domésticos en las áreas cercanas no presentan riesgo de alteraciones en su comportamiento, alimentación o descanso, ya que los niveles acústicos son similares a los del ambiente rural habitual, debido a la operación de los aerogeneradores.

En síntesis, considerando la normativa aplicable, los criterios del SEA y las medidas comprometidas, no se prevén afectaciones significativas en personas ni en animales domésticos asociadas al ruido de los aerogeneradores durante la operación del Proyecto.

Observación:

Es importante indicar que en la zona donde estará emplazado el Proyecto Eólico El Rosal existen receptores cercanos que, potencialmente, pueden verse afectados por el efecto sombra. Al respecto ¿El titular identificó todos los receptores que sobrepasan la carga horaria de la normativa bajo el escenario astronómico más desfavorable y los receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año para el escenario astronómico real, y los aerogeneradores causantes de este efecto para cada uno de los receptores en cada escenario? En caso de haberlos identificado, se hace necesario subsanar este estudio.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a lo consultado, es necesario señalar que se realizó una actualización del estudio de sombra intermitente o shadow flicker, debido a los ajustes del layout del Proyecto, considerando que el parque eólico operará con un total de 26 aerogeneradores. Este estudio actualizado se adjunta en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.

Para este estudio se utilizó el software WINDPRO y se definió como área de estudio, 2.000 m (2 km) alrededor de cada uno de los aerogeneradores considerados en el proyecto. En esta área se identificaron 614 receptores potenciales, los cuales fueron incorporados a la modelación, conforme a lo establecido en el "Criterio de evaluación en el SEIA: Efecto sombra intermitente en parques eólicos". Los receptores identificados, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla. Aerogeneradores más cercanos al receptor identificado y la distancia existente entre ellos

N° Receptor	Distancia (m)	Aerogenerador	N° Receptor	Distancia (m)	Aerogenerador
1	1.131,95	AE-06	308	773,15	AE-28
2	938,77	AE-03	309	870,87	AE-28
3	888,81	AE-07	310	1.230,75	AE-28
4	811,11	AE-03	311	1.028,19	AE-28
5	700,41	AE-07	312	1.037,09	AE-28
6	755,25	AE-07	313	1.034,51	AE-28
7	936,00	AE-03	314	1.175,52	AE-28
8	900,65	AE-03	315	797,96	AE-28
9	882,56	AE-03	316	811,85	AE-28
10	1.110,07	AE-03	317	849,40	AE-28
11	1.155,25	AE-03	318	1.202,81	AE-28
12	990,67	AE-03	319	1.224,63	AE-28
13	950,52	AE-03	320	1.212,10	AE-28
14	1.192,86	AE-03	321	1.241,39	AE-28
15	1.404,40	AE-03	322	1.241,80	AE-28

16	1.155,79	AE-07	323	1.265,52	AE-28
17	1.112,92	AE-03	324	926,00	AE-28
18	1.175,45	AE-03	325	942,73	AE-28
19	1.276,36	AE-03	326	989,55	AE-28
20	1.332,87	AE-03	327	1.221,90	AE-28
21	1.161,32	AE-03	328	1.138,55	AE-28
22	1.130,49	AE-03	329	1.207,08	AE-28
23	1.344,44	AE-03	330	1.157,43	AE-28
24	1.368,73	AE-03	331	1.164,74	AE-28
25	1.252,48	AE-03	332	1.111,97	AE-28
26	1.155,16	AE-03	333	1.074,64	AE-28
27	1.154,25	AE-03	334	1.053,27	AE-28
28	1.202,63	AE-03	335	1.599,02	AE-28
29	1.004,26	AE-03	336	1.580,57	AE-28
30	1.243,41	AE-03	337	1.591,99	AE-28
31	1.135,22	AE-03	338	1.559,02	AE-28
32	1.105,67	AE-03	339	1.529,46	AE-28
33	1.546,59	AE-05	340	1.491,79	AE-28
34	941,63	AE-03	341	1.522,23	AE-28
35	1.390,58	AE-03	342	1.407,80	AE-28
36	1.280,09	AE-03	343	1.384,84	AE-28
37	966,61	AE-03	344	1.357,93	AE-28
38	972,82	AE-03	345	1.362,77	AE-28
39	904,42	AE-03	346	1.388,93	AE-28
40	1.829,17	AE-03	347	1.422,01	AE-28
41	1.013,62	AE-03	348	1.424,49	AE-28
42	1.595,55	AE-05	349	1.337,07	AE-28
43	1.409,43	AE-05	350	1.286,01	AE-28
44	1.750,26	AE-05	351	1.486,09	AE-28
45	1.037,39	AE-03	352	1.474,24	AE-28
46	1.101,61	AE-03	353	1.451,29	AE-28
47	1.812,95	AE-03	354	1.430,61	AE-28
48	1.752,50	AE-03	355	1.166,69	AE-28
49	1.471,62	AE-03	356	1.217,61	AE-28
50	1.827,04	AE-03	357	1.239,88	AE-28
51	1.486,22	AE-05	358	1.309,37	AE-28
52	1.496,94	AE-05	359	1.387,55	AE-28
53	1.734,76	AE-05	360	1.399,26	AE-28
54	1.505,25	AE-03	361	1.417,94	AE-28
55	1.595,98	AE-05	362	1.511,59	AE-28
56	1.630,57	AE-05	363	1.485,93	AE-28
57	1.549,32	AE-05	364	1.468,82	AE-28
58	1.716,92	AE-05	365	1.476,99	AE-28
59	1.239,08	AE-06	366	1.491,54	AE-28
60	1.227,76	AE-05	367	1.558,18	AE-28

61	1.654,15	AE-05	368	1.647,39	AE-28
62	1.693,08	AE-05	369	1.599,24	AE-28
63	1.414,81	AE-05	370	1.623,97	AE-28
64	1.695,56	AE-06	371	1.599,84	AE-28
65	1.633,97	AE-05	372	1.573,20	AE-28
66	1.165,54	AE-05	373	1.640,11	AE-28
67	1.670,88	AE-06	374	1.654,85	AE-28
68	1.360,54	AE-05	375	1.667,97	AE-28
69	1.296,49	AE-05	376	1.670,24	AE-28
70	1.268,17	AE-05	377	1.700,60	AE-28
71	1.436,74	AE-05	378	1.711,70	AE-28
72	1.452,13	AE-05	379	1.738,49	AE-28
73	1.256,69	AE-05	380	1.752,68	AE-28
74	1.111,17	AE-05	381	1.436,40	AE-28
75	1.531,14	AE-05	382	1.823,69	AE-28
76	1.171,63	AE-05	383	1.850,42	AE-28
77	1.238,33	AE-05	384	1.838,03	AE-28
78	1.153,17	AE-05	385	1.996,08	AE-28
79	1.229,46	AE-06	386	1.814,28	AE-28
80	1.211,67	AE-06	387	1.783,88	AE-28
81	835,00	AE-05	388	1.674,97	AE-28
82	1.143,62	AE-06	389	1.660,40	AE-28
83	1.081,31	AE-06	390	1.696,57	AE-28
84	1.236,32	AE-06	391	1.857,77	AE-28
85	1.209,86	AE-06	392	1.845,86	AE-28
86	1.157,07	AE-06	393	1.889,39	AE-28
87	1.214,64	AE-06	394	1.878,10	AE-28
88	1.087,28	AE-28	395	1.795,12	AE-28
89	1.210,61	AE-06	396	1.796,78	AE-28
90	1.028,81	AE-06	397	1.794,06	AE-28
91	1.102,15	AE-06	398	1.802,58	AE-28
92	1.132,03	AE-06	399	1.813,18	AE-28
93	996,78	AE-05	400	1.845,25	AE-28
94	972,73	AE-05	401	1.896,12	AE-28
95	959,94	AE-05	402	1.939,78	AE-28
96	944,87	AE-05	403	1.958,22	AE-28
97	1.129,96	AE-06	404	1.974,72	AE-28
98	1.353,83	AE-06	405	1.971,82	AE-28
99	1.321,50	AE-06	406	1.973,86	AE-28
100	1.316,33	AE-06	407	1.972,76	AE-28
101	1.354,81	AE-06	408	1.985,85	AE-28
102	1.220,03	AE-06	409	740,12	AE-07
103	1.358,19	AE-06	410	776,68	AE-07
104	1.262,34	AE-06	411	610,73	AE-07
105	1.279,19	AE-06	412	656,10	AE-07

106	1.294,24	AE-06	413	2.156,67	AE-06
107	1.253,99	AE-06	414	2.169,03	AE-06
108	1.218,24	AE-06	415	2.397,05	AE-06
109	1.987,53	AE-12	416	2.517,77	AE-06
110	1.184,70	AE-06	417	2.645,00	AE-06
111	1.738,06	AE-12	418	2.464,72	AE-06
112	1.988,24	AE-07	419	2.445,02	AE-06
113	1.945,95	AE-07	420	2.410,73	AE-06
114	1.894,10	AE-07	421	2.510,31	AE-06
115	1.820,53	AE-12	422	2.354,37	AE-06
116	1.850,31	AE-12	423	2.348,48	AE-06
117	1.893,98	AE-12	424	3.049,75	AE-06
118	835,03	AE-18	425	3.022,20	AE-06
119	806,26	AE-18	426	3.115,05	AE-06
120	767,52	AE-18	427	3.032,55	AE-06
121	830,85	AE-18	428	3.107,17	AE-06
122	916,92	AE-23	429	2.957,49	AE-06
123	1.871,03	AE-12	430	2.929,66	AE-06
124	836,76	AE-18	431	2.153,09	AE-06
125	800,83	AE-18	432	1.552,68	AE-06
126	841,89	AE-18	433	1.563,67	AE-06
127	1.939,04	AE-12	434	1.575,27	AE-06
128	844,29	AE-06	435	1.539,65	AE-06
129	817,51	AE-06	436	1.712,80	AE-06
130	862,43	AE-15	437	1.052,32	AE-06
131	757,37	AE-18	438	1.095,36	AE-06
132	862,59	AE-18	439	1.112,92	AE-06
133	780,86	AE-18	440	745,11	AE-06
134	905,96	AE-23	441	861,49	AE-15
135	951,53	AE-23	442	757,34	AE-16
136	939,82	AE-23	443	1.017,61	AE-28
137	750,48	AE-23	444	1.752,80	AE-11
138	1.988,74	AE-12	445	1.738,11	AE-11
139	1.972,93	AE-12	446	1.695,37	AE-11
140	832,28	AE-06	447	1.867,02	AE-11
141	894,63	AE-23	448	1.866,79	AE-11
142	924,55	AE-23	449	1.478,78	AE-11
143	747,96	AE-23	450	1.380,87	AE-11
144	878,00	AE-18	451	547,72	AE-11
145	676,39	AE-28	452	1.018,45	AE-11
146	691,16	AE-28	453	1.233,04	AE-11
147	656,23	AE-28	454	815,66	AE-11
148	909,53	AE-28	455	766,19	AE-11
149	899,77	AE-28	456	1.851,90	AE-21
150	821,16	AE-28	457	1.853,33	AE-21

151	940,83	AE-28	458	1.839,45	AE-11
152	895,93	AE-28	459	1.656,47	AE-11
153	938,28	AE-28	460	1.635,30	AE-21
154	950,52	AE-28	461	1.605,06	AE-21
155	960,16	AE-28	462	1.594,42	AE-21
156	975,29	AE-28	463	1.536,62	AE-21
157	999,61	AE-28	464	1.612,65	AE-21
158	1.003,55	AE-28	465	1.196,70	AE-21
159	1.050,06	AE-28	466	1.091,01	AE-11
160	1.088,80	AE-28	467	1.010,59	AE-11
161	1.103,66	AE-28	468	521,29	AE-21
162	1.138,14	AE-28	469	593,10	AE-21
163	1.109,04	AE-28	470	754,51	AE-15
164	1.132,23	AE-28	471	865,39	AE-15
165	1.142,95	AE-28	472	899,87	AE-15
166	1.160,16	AE-28	473	845,15	AE-15
167	1.159,38	AE-28	474	792,96	AE-15
168	831,48	AE-28	475	779,69	AE-15
169	784,40	AE-28	476	642,57	AE-21
170	892,59	AE-28	477	1.044,24	AE-21
171	949,63	AE-28	478	582,66	AE-21
172	1.464,81	AE-28	479	657,05	AE-21
173	1.527,83	AE-28	480	879,80	AE-21
174	1.532,81	AE-28	481	1.598,01	AE-21
175	1.591,00	AE-28	482	1.572,06	AE-21
176	1.642,21	AE-28	483	1.527,25	AE-21
177	1.554,96	AE-28	484	1.682,19	AE-21
178	1.663,13	AE-28	485	1.652,77	AE-21
179	1.858,94	AE-28	486	1.675,48	AE-21
180	1.760,82	AE-28	487	1.615,18	AE-21
181	1.989,53	AE-28	488	1.883,08	AE-21
182	1.995,31	AE-28	489	1.869,14	AE-21
183	1.940,04	AE-28	490	1.818,20	AE-21
184	1.979,03	AE-28	491	1.868,35	AE-21
185	1.938,42	AE-28	492	1.928,01	AE-21
186	1.779,86	AE-28	493	1.660,26	AE-21
187	1.972,20	AE-28	494	840,04	AE-23
188	1.956,55	AE-28	495	672,70	AE-23
189	1.807,37	AE-28	496	804,39	AE-23
190	1.739,60	AE-28	497	979,14	AE-23
191	1.656,73	AE-28	498	994,68	AE-23
192	1.701,63	AE-28	499	1.076,29	AE-24
193	1.708,98	AE-28	500	852,00	AE-23
194	1.709,98	AE-28	501	893,42	AE-23
195	1.753,29	AE-28	502	1.042,55	AE-23

196	1.745,21	AE-28	503	1.076,47	AE-23
197	1.586,67	AE-28	504	997,78	AE-23
198	1.555,65	AE-28	505	1.011,19	AE-23
199	1.505,59	AE-28	506	1.082,30	AE-23
200	1.481,65	AE-28	507	1.042,76	AE-23
201	1.519,70	AE-28	508	1.051,72	AE-23
202	1.456,79	AE-28	509	1.045,41	AE-23
203	1.462,91	AE-28	510	1.110,74	AE-23
204	1.495,19	AE-28	511	1.154,23	AE-23
205	1.480,91	AE-28	512	1.143,19	AE-23
206	1.422,24	AE-28	513	1.001,58	AE-23
207	1.378,01	AE-28	514	1.092,17	AE-23
208	1.377,19	AE-28	515	1.090,36	AE-28
209	1.354,56	AE-28	516	1.095,43	AE-28
210	1.295,65	AE-28	517	1.116,44	AE-28
211	1.247,86	AE-28	518	1.015,90	AE-28
212	1.262,42	AE-28	519	1.058,33	AE-28
213	1.310,73	AE-28	520	1.255,85	AE-28
214	1.356,45	AE-28	521	1.644,25	AE-23
215	1.285,98	AE-28	522	1.709,79	AE-28
216	1.236,50	AE-28	523	1.362,09	AE-23
217	1.201,65	AE-28	524	1.401,29	AE-23
218	1.202,09	AE-28	525	1.886,46	AE-27
219	1.163,51	AE-28	526	1.888,03	AE-27
220	1.147,73	AE-28	527	1.954,04	AE-26
221	1.061,18	AE-28	528	1.504,31	AE-27
222	1.024,70	AE-28	529	1.109,79	AE-26
223	1.715,90	AE-28	530	672,11	AE-26
224	1.592,64	AE-28	531	758,00	AE-26
225	1.716,68	AE-28	532	734,14	AE-26
226	1.658,32	AE-28	533	702,57	AE-26
227	1.390,03	AE-28	534	675,08	AE-26
228	1.456,57	AE-28	535	1.590,74	AE-27
229	1.414,00	AE-28	536	1.560,87	AE-27
230	1.427,54	AE-28	537	809,15	AE-25
231	1.445,12	AE-28	538	1.148,47	AE-24
232	1.435,03	AE-28	539	1.224,51	AE-25
233	1.509,89	AE-28	540	1.197,70	AE-25
234	1.491,06	AE-28	541	1.169,37	AE-25
235	1.483,30	AE-28	542	1.241,73	AE-25
236	1.438,73	AE-28	543	1.375,83	AE-25
237	1.418,49	AE-28	544	1.405,27	AE-25
238	1.439,83	AE-28	545	1.437,73	AE-25
239	1.424,66	AE-28	546	1.565,00	AE-25
240	1.540,42	AE-28	547	1.647,15	AE-25

241	1.560,50	AE-28	548	1.555,01	AE-24
242	1.551,74	AE-28	549	1.543,01	AE-24
243	1.452,61	AE-28	550	1.458,19	AE-24
244	1.501,00	AE-28	551	1.477,87	AE-24
245	1.504,98	AE-28	552	1.512,06	AE-24
246	1.520,65	AE-28	553	1.476,33	AE-24
247	1.508,13	AE-28	554	1.442,68	AE-24
248	1.524,32	AE-28	555	1.904,49	AE-25
249	1.509,91	AE-28	556	1.635,73	AE-24
250	1.286,08	AE-28	557	1.655,77	AE-24
251	1.245,25	AE-28	558	1.628,46	AE-24
252	1.293,56	AE-28	559	1.662,69	AE-24
253	1.278,38	AE-28	560	1.745,58	AE-25
254	1.242,23	AE-28	561	1.798,65	AE-25
255	1.104,58	AE-28	562	1.751,71	AE-25
256	1.139,09	AE-28	563	1.760,89	AE-25
257	1.268,58	AE-28	564	1.839,43	AE-25
258	1.239,56	AE-28	565	1.961,40	AE-25
259	1.052,97	AE-28	566	1.917,21	AE-24
260	1.072,40	AE-28	567	1.784,19	AE-24
261	1.054,41	AE-28	568	1.804,71	AE-24
262	1.000,55	AE-28	569	1.930,89	AE-24
263	937,92	AE-28	570	1.788,25	AE-24
264	883,62	AE-28	571	1.770,02	AE-24
265	866,97	AE-28	572	1.786,53	AE-24
266	825,89	AE-28	573	1.805,63	AE-24
267	805,46	AE-28	574	1.785,53	AE-24
268	821,65	AE-28	575	1.620,22	AE-24
269	846,96	AE-28	576	1.224,79	AE-05
270	840,34	AE-28	577	1.198,24	AE-05
271	819,18	AE-28	578	1.088,57	AE-06
272	838,57	AE-28	579	1.096,07	AE-06
273	805,89	AE-28	580	1.074,13	AE-06
274	785,02	AE-28	581	972,79	AE-05
275	744,26	AE-28	582	911,40	AE-05
276	703,12	AE-28	583	1.190,90	AE-05
277	714,52	AE-28	584	1.251,43	AE-05
278	587,88	AE-22	585	1.584,89	AE-05
279	635,71	AE-22	586	1.887,96	AE-05
280	704,39	AE-14	587	780,60	AE-03
281	749,96	AE-22	588	895,13	AE-03
282	830,30	AE-22	589	866,97	AE-03
283	833,93	AE-22	590	1.142,97	AE-03
284	876,37	AE-22	591	1.289,37	AE-03
285	886,83	AE-22	592	1.317,81	AE-03

286	985,68	AE-22	593	1.541,18	AE-03
287	1.013,42	AE-22	594	1.789,26	AE-03
288	1.008,24	AE-22	595	1.806,50	AE-03
289	1.016,09	AE-22	596	729,04	AE-18
290	1.214,12	AE-22	597	838,73	AE-15
291	1.326,40	AE-22	598	1.721,91	AE-07
292	1.108,34	AE-22	599	1.921,06	AE-07
293	1.123,56	AE-22	600	760,38	AE-10
294	987,11	AE-28	601	1.964,26	AE-28
295	988,46	AE-28	602	789,85	AE-28
296	1.048,18	AE-28	603	1.212,60	AE-22
297	1.054,67	AE-28	604	1.754,27	AE-28
298	1.035,85	AE-28	605	1.799,60	AE-28
299	923,89	AE-28	606	1.982,41	AE-28
300	880,55	AE-28	607	1.988,38	AE-28
301	898,01	AE-28	608	1.955,33	AE-28
302	905,15	AE-28	609	1.923,01	AE-28
303	901,60	AE-28	610	1.872,78	AE-28
304	843,33	AE-28	611	1.680,98	AE-28
305	847,03	AE-28	612	1.133,74	AE-28
306	863,06	AE-28	613	1.285,80	AE-28
307	798,55	AE-28	614	1.109,60	AE-28

Fuente: Anexo 4.5 de esta Adenda Complementaria.

Posteriormente, se efectuó la modelación para dos escenarios establecidos por la metodología internacional:

a. Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:

   - Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.
   - Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.
   - Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

b. Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

A continuación, se indica el número de receptor que supera cada caso.

Tabla. Receptores (159) que sobrepasan la carga horaria de la normativa bajo el escenario astronómico más desfavorable.

Receptores (123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales)		**Receptores (25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales)**	**Receptores (11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales)**
118	304	150	128
119	305	290	129
120	306	310	140
121	307	311	291
122	308	312	438

124	309	313	462
125	315	314	463
126	316	318	477
130	317	319	499
131	324	320	503
132	325	321	507
133	326	322	--
134	327	323	--
135	328	329	--
136	437	330	--
137	439	332	--
141	440	333	--
142	441	334	--
143	452	349	--
144	454	350	--
145	455	453	--
146	465	468	--
147	466	469	--
148	467	497	--
149	470	603	--
264	471	--	--
265	472	--	--
266	473	--	--
267	474	--	--
269	475	--	--
270	476	--	--
271	478	--	--
272	479	--	--
273	480	--	--
274	494	--	--
275	495	--	--
276	496	--	--
277	498	--	--
278	500	--	--
279	501	--	--
280	502	--	--
281	504	--	--
282	505	--	--
283	506	--	--
284	508	--	--
285	509	--	--
286	510	--	--
287	511	--	--
288	512	--	--
289	513	--	--
292	514	--	--
293	515	--	--
294	516	--	--
295	517	--	--
296	518	--	--
297	519	--	--
298	537	--	--
299	596	--	--
300	597	--	--
301	600	--	--
302	602	--	--

303	--	--	--

Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria

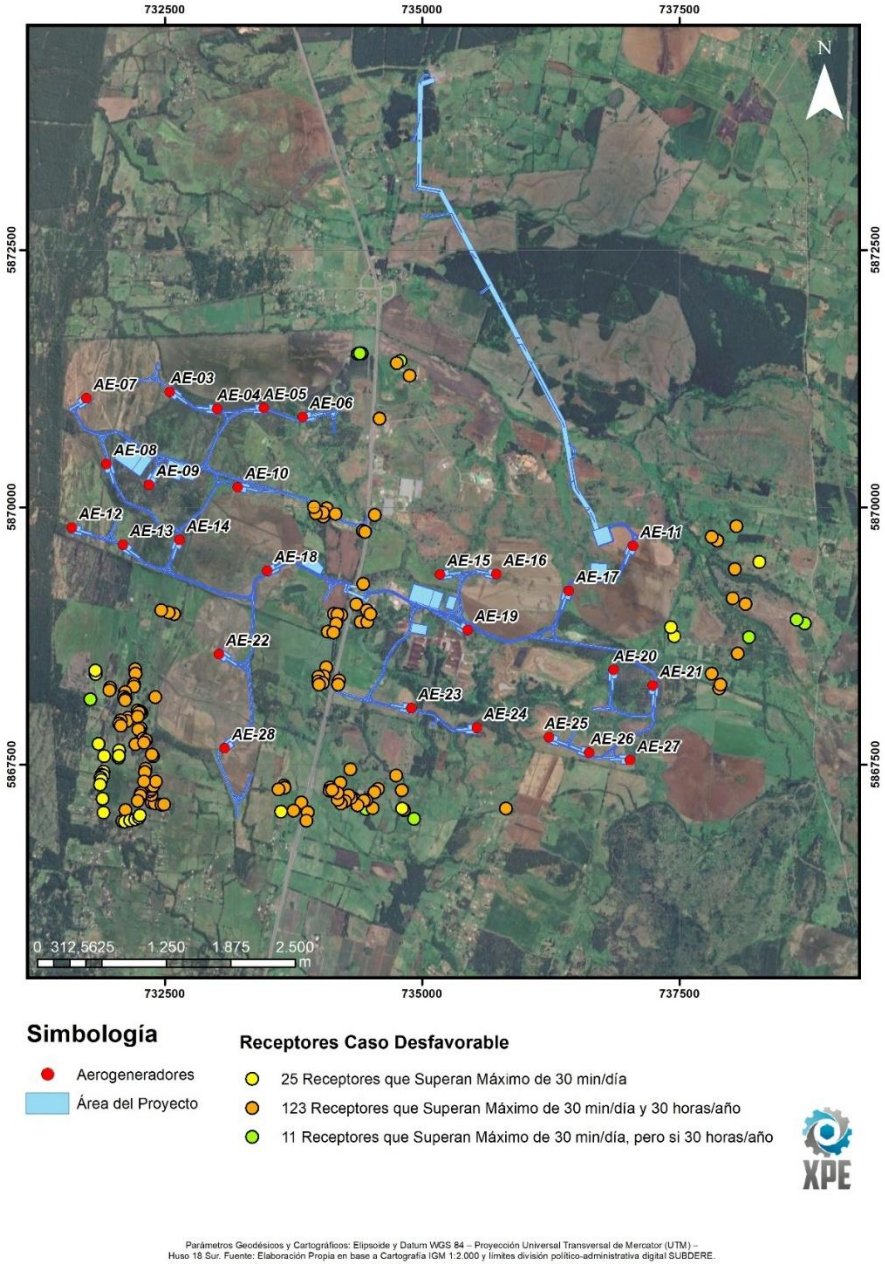
Tabla. Receptores (162) que sobrepasan la norma de 8 horas al año para el escenario astronómico real.

Receptor	Receptor	Receptor	Receptor
118	278	326	477
119	279	327	478
120	280	328	479
121	281	329	480
122	282	330	494
124	283	334	495
125	284	348	496
126	285	349	497
128	286	350	498
129	287	352	499
130	288	353	500
131	289	354	501
132	290	409	502
133	291	410	503
134	292	411	504
135	293	437	505
136	294	438	506
137	295	439	507
140	296	440	508
141	297	441	509
142	298	442	510
143	299	452	511
144	300	453	512
145	301	454	513
146	302	455	514
147	303	460	515
148	304	461	516
149	305	462	517
264	306	463	518
265	307	465	519
266	308	466	537
267	309	467	538
269	310	468	539
270	311	469	540
271	312	470	542
272	313	471	596
273	315	472	597
274	316	473	600
275	317	474	602
276	324	475	--

277	325	476	--

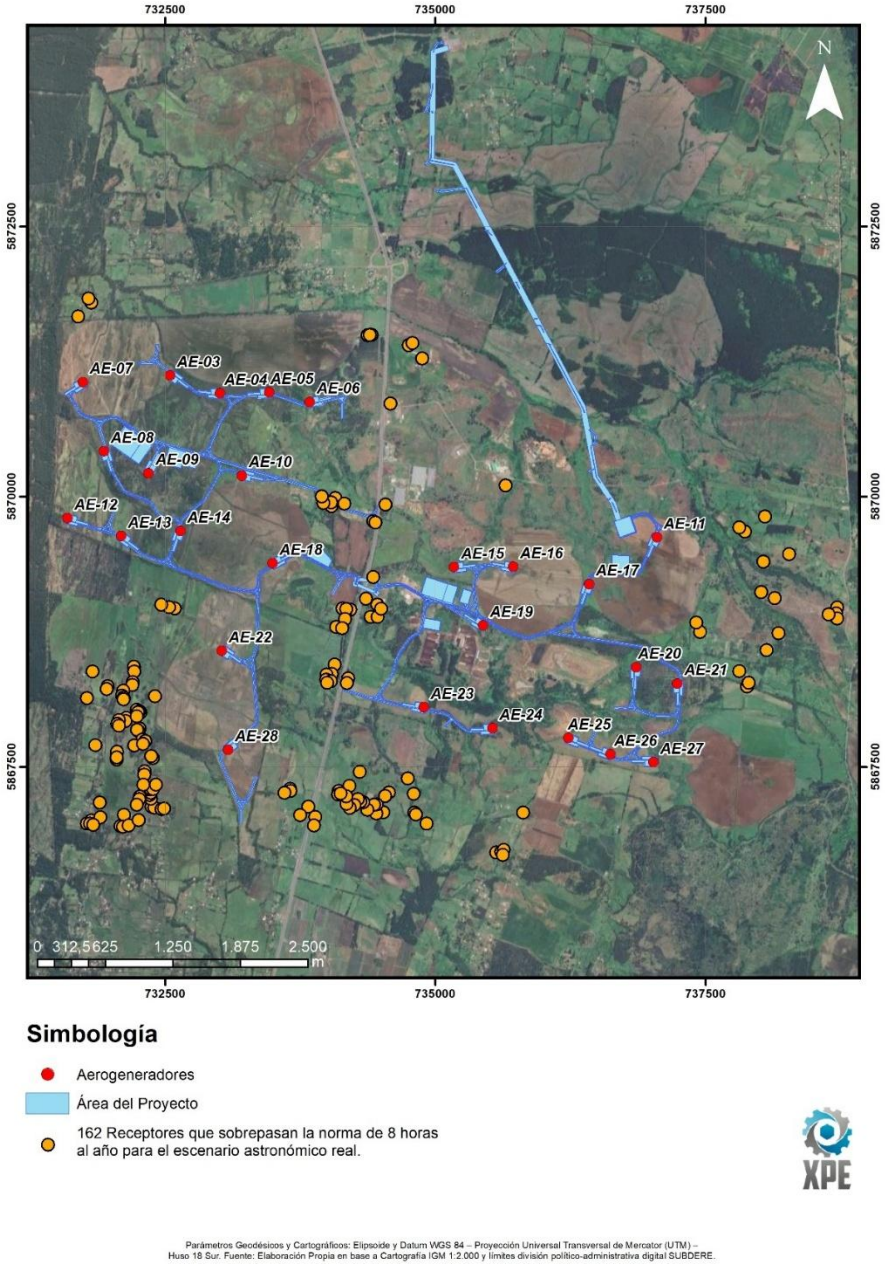
Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria

Figura. Ubicación 159 receptores que sobrepasan la carga horaria de la normativa bajo el escenario astronómico más desfavorable.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria

Figura. Ubicación 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año para el escenario astronómico real.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.

No obstante, conforme a las mejores prácticas internacionales y a lo establecido en la Guía Técnica Alemana, referida en los Criterios de Evaluación para el Efecto Sombra Intermitente en Parques Eólicos del Servicio de Evaluación Ambiental, el proyecto incorpora una medida operacional de control que permite gestionar este fenómeno: el Sistema de Detención Automática (SDT). Este sistema monitorea en tiempo real las condiciones meteorológicas y de luminosidad, y detiene automáticamente aquellos aerogeneradores cuya operación pueda generar exposiciones superiores

a los límites recomendados de 30 minutos por día o 8 horas por año en receptores sensibles de uso residencial y/o comunitario.

En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica solicita asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT).

En mérito de los antecedentes complementarios presentados, se estima que el titular ha subsanado adecuadamente lo observado, incorporando una actualización completa del estudio de efecto sombra intermitente, identificando la totalidad de los receptores potencialmente afectados, así como los aerogeneradores responsables de eventuales superaciones de los límites recomendados por la normativa de referencia.
Asimismo, se constata que el análisis fue realizado conforme a las metodologías y criterios establecidos en el *"Criterio de evaluación en el SEIA: Efecto sombra intermitente en parques eólicos"*, complementado con la correspondiente modelación mediante el software reconocido para estos fines.

Considerando lo anterior, y las medidas de control operativo propuestas por el titular, se concluye que se cuenta con los antecedentes suficientes para descartar efectos adversos significativos asociados al efecto sombra intermitente sobre los receptores identificados en el Área de Influencia del Proyecto.

Observación:

El titular, en el Anexo "El Efecto Sombra Intermitente" del EIA, no proporciona los antecedentes que se requieren. Considerando que el efecto sombra intermitente en parques eólicos, el titular de un proyecto debe establecer si identifica potencial superación de la norma de referencia utilizada, para uno o más receptores y deberá implementar un sistema de desconexión transitoria automática para el control del efecto sombra intermitente como parte de la descripción de su proyecto. Por lo tanto, se solicita al titular presentar la descripción detallada de los antecedentes técnicos del sistema de desconexión o detención automática a implementar, considerando las características específicas y de configuración, entre otras para el control del efecto sombra intermitente, así como presentar la respectiva ficha técnica en idioma español y actualizada e incluir un completo plan de seguimiento y fiscalización que considere; al menos, un informe trimestral, que permita verificar el funcionamiento del sistema de desconexión automática, con el fin de realizar un correcto seguimiento de la incorporación del sistema de detención o desconexión automática, instalado en cada uno de los aerogeneradores.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El estudio de modelación identificó una potencial superación de los límites de referencia en ambos escenarios analizados:

1. Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:

    - Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.
    - Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.
    - Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

2. Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

De acuerdo con el documento del SEIA Criterio de Evaluación en el SEIA: Efecto sombra intermitente en parques eólicos", si se exceden los límites de referencia indicados, el titular debe incorporar la adopción de sistemas de desconexión o detención automática, con temporizadores de apagado, que utilizan sensores de radiación o iluminación, el cual deberá estar asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real. Conforme los resultados presentados en el Anexo 4.14 de la Adenda, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real. En el Anexo

5.1 de esta Adenda se presenta la Ficha Técnica, señalada en la observación, asociada a “Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal”, cuyas principales características se resumen a continuación.

El Sistema de Desconexión automática consiste en el monitoreo en tiempo real de la operación de los aerogeneradores del Proyecto susceptibles de generar el efecto “Shadow Flicker” en determinados receptores. El sistema consta de una unidad principal denominada sistema de control de decisión, controladores de viento y sensores de luz (Shadow Impact Module), que entregan los diversos parámetros meteorológicos relacionados con el Proyecto y su ubicación. Durante su funcionamiento, este sistema calculará los periodos de impacto de la sombra, se comunicará con los sensores conectados, recuperará los datos operativos actuales de los aerogeneradores, enviará señales de parada/arranque a los aerogeneradores y registrará todos los eventos relevantes.

Los componentes del SDT, corresponden a:

• Controlador de viento: Se utiliza para implementar controladores de parques eólicos para el control del parpadeo de sombras y se instalarán independiente del sistema de control del parque eólico sobre la góndola. Cuando el viento cambia de dirección, el controlador electrónico indica a los motores girar la góndola. Las palas se mueven con ella para ponerse en la dirección perpendicular al viento. Las aspas también giran sobre su eje para asegurar que se extrae la cantidad óptima de energía a partir del viento.
• Sensores de luz: Estos sensores detectan la presencia de sombra intermitente causada por objetos como las palas del aerogenerador y se instalarán independiente del sistema de control del parque eólico sobre la góndola. Mediante los sensores de luz que captan la información sobre la intensidad de luz incidente, esta información es enviada al sistema de control y procesada en tiempo real.
• Sistema de Control de Decisión: El sistema de control procesa la información de los sensores de luz y determina si la sombra intermitente está alcanzando un nivel cercano a alguno de los límites establecidos en la configuración.
• Mecanismos de frenado: Si el sistema de control detecta que la sombra intermitente está causando un efecto perjudicial en el funcionamiento del aerogenerador, activa los mecanismos de frenado, esto puede implicar el desacoplamiento del generador eléctrico, el ajuste de los ángulos de las palas para minimizar la carga aerodinámica o la activación de frenos mecánicos. Después de que la sombra intermitente se haya disipado y ya no represente un riesgo, el sistema de detención automática reinicia automáticamente el aerogenerador para que continúe operando normalmente.

El sistema de control de sombra puede generar un informe o reporte que contendrá lo siguiente:
- Código del Aerogenerador
- Fecha y hora de ocurrencia: Registra el momento exacto en que se inició la detención del aerogenerador.
- Fecha y hora de reinicio del aerogenerador: Registra el momento exacto en que vuelve a funcionar el aerogenerador.
- Duración de la detención: Indica cuánto tiempo permaneció el aerogenerador detenido debido al efecto de sombra intermitente.
- Condiciones ambientales: Registra las condiciones meteorológicas y ambientales durante el evento de detención, como la velocidad y dirección del viento, la temperatura, la humedad y la intensidad de la luz solar.
- Acciones tomadas durante la detención: Describe cualquier acción específica tomada por el sistema de control de decisión durante la detención para mitigar el riesgo asociado con la sombra intermitente.
- Impacto en la producción de energía: Si es relevante, el informe puede incluir una estimación del impacto en la producción de energía causado por la detención del aerogenerador.

Estos detalles son importantes para el análisis posterior de la operación de los aerogeneradores, la identificación de tendencias y patrones, y la implementación de medidas preventivas o correctivas para minimizar el impacto de la sombra intermitente en el futuro.

Para programar el módulo de impacto de sombra se necesitan las coordenadas de ubicación del aerogenerador y del lugar monitorizado. Para utilizar la función de control del parpadeo de las sombras, se requieren los siguientes documentos y materiales:

Conforme a lo establecido en la Guía Técnica Alemana, referida en los Criterios de Evaluación para el Efecto Sombra Intermitente en Parques Eólicos del Servicio de Evaluación Ambiental, el proyecto incorpora una medida operacional de control que permite gestionar este fenómeno: el Sistema de Detención Automática (SDT). Este sistema monitorea en tiempo real las condiciones meteorológicas y de luminosidad, y detiene automáticamente aquellos aerogeneradores cuya operación pueda

generar exposiciones superiores a los límites recomendados de 30 minutos por día o 8 horas por año en receptores sensibles de uso residencial y/o comunitario.

a) Coordenadas de receptores sensibles al parpadeo de sombras (incluida la altitud y cobertura de sitios sensibles)
b) Coordenadas de aerogeneradores en sitios sensibles al parpadeo de sombras (incluida la altitud) y documentos de modelos y parámetros de aerogeneradores
c) Normas y regulaciones de restricción nacionales/locales sobre el parpadeo de las sombras. Considerando el SDT propuesto, el Titular incluye un plan de seguimiento y fiscalización que permitirá verificar el funcionamiento del sistema de desconexión automática, con el fin de realizar un correcto seguimiento de la incorporación del SDT.

Para tales efectos, se presenta el siguiente compromiso correspondiente al Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente.

En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica solicita asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT).

Tabla. Compromiso Ambiental Voluntario (CAV-14), Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático:

CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año) Descripción: El sistema de detención automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El plan de monitoreo del Sistema de Detención Automático se desarrollará a través del análisis de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del SDT, verificando el cumplimiento de los máximos diarios y anuales. Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Justificación: La modelación del efecto de sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) se indica que existen receptores que experimentan el efecto Shadow Flicker por sobre el máximo recomendado. Al respecto, el diseño del Proyecto incorpora un sistema de detención automático en los aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. principal responsable de ocasionar el efecto. Este deberá limitar su funcionamiento en los periodos que se ocasione el efecto shadow flicker, de forma de que el receptor cumpla con los minutos máximos recomendados. Para verificar que los valores anteriores se están cumpliendo, se requerirá de un Plan de monitoreo del SDT, en el cual se evaluará el tiempo

	de exposición real al que puedan verse expuestos con dicho sistema ya en funcionamiento.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Lugar: Aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Forma: El SDT automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El Plan de Monitoreo consiste en extraer del módulo del SDT los periodos de tiempo diarios, mensuales y anuales de proyección de sombras, los tiempos de desconexión diarios, las partidas post-restricción transitoria y el procedimiento de re-conexión. Con lo anterior, se verificará el cumplimiento de los límites máximos diarios configurados (30 min/día u 8 h/año). Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Lo anterior será presentado a través de un informe con la siguiente estructura: - Introducción - Objetivos - Metodología - Resultados - Proyección anual del efecto sombra - Conclusiones Oportunidad: Durante toda la vida útil del proyecto se realizará el reporte con los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión Automático, con una frecuencia trimestral durante el primer año de operación y posteriormente con una frecuencia anual.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro fotográfico de instalación de SDT en aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. - Registro de los eventos de proyección de sombra, disponibles en faena.
Forma de control y seguimiento.	La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web http://www.sma.gob.cl: Durante el primer año de operación se realizarán informes técnicos trimestrales que den cuenta del cumplimiento de los minutos/día y horas/mes de exposición, con los registros de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control de estos (código del aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención). Se incluirá la proyección de los tiempos de exposición acumulados para el año calendario completo. El último informe del año deberá recopilar el periodo de tiempo diario y anual de proyección de sombras, verificación del cumplimiento y medidas o acciones implementadas, para verificar el correcto funcionamiento del SDT.

	Posteriormente, se entregarán informes anuales con el reporte de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión automático (Código del Aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención) y la evaluación del cumplimiento de los límites máximos permisibles acumulados. En caso de ser necesario, se deberá evaluar la necesidad de asociar otro aerogenerador al SDT.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

En mérito de los antecedentes complementarios presentados, se estima que el titular ha subsanado adecuadamente lo observado, incorporando una actualización completa del estudio de efecto sombra intermitente, identificando la totalidad de los receptores potencialmente afectados, así como los aerogeneradores responsables de eventuales superaciones de los límites recomendados por la normativa de referencia.
Asimismo, se constata que el análisis fue realizado conforme a las metodologías y criterios establecidos en el *"Criterio de evaluación en el SEIA: Efecto sombra intermitente en parques eólicos"*, complementado con la correspondiente modelación mediante el software reconocido para estos fines.

Considerando lo anterior, y las medidas de control operativo propuestas por el titular, se concluye que se cuenta con los antecedentes suficientes para descartar efectos adversos significativos asociados al efecto sombra intermitente sobre los receptores identificados en el Área de Influencia del Proyecto.

Observación:

Según lo indicado en el anexo 1.6 sobre el estudio de Sombra Parpadeante del EIA, en el punto 1.8.8.4 Efecto Sombra Intermitente el resultado de la modelación muestra que, en el escenario astronómico más desfavorable o peor caso (norma anual de 30 h/año de 30 min/día), se identifican 188 receptores que sobrepasan la carga horaria de la normativa y para el Escenario Astronómico Real (norma anual de 8 h/año), son 154 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante. Por tanto, un tercio de los receptores del área de influencia se verán afectados por el efecto de la sombra intermitente perjudicando su salud, principalmente, emocional a causa del estrés, científicamente, comprobado que este fenómeno provoca. Se puede acreditar que el titular del proyecto no realizó una campaña informativa sobre los efectos de la sombra parpadeante a la comunidad que se verá afectada, directamente. Por lo tanto, se solicita al titular informe, a la comunidad, con datos fidedignos, sobre los efectos colaterales de este proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, el Titular presenta una actualización del estudio de sombra intermitente. Para este análisis se utilizó el software WINDPRO, definiéndose un área de estudio de 2.000 metros alrededor de cada aerogenerador. Dentro de esta área se identificaron 614 receptores potencialmente expuestos al efecto shadow flicker durante la fase de operación. Se indica además que no existen otros proyectos eólicos en operación, construcción o con RCA dentro del área, por lo que no corresponden evaluaciones acumulativas.

El estudio considera dos escenarios:

1. Escenario Astronómico Más Desfavorable (o peor caso)

Corresponde a una condición teórica de máxima exposición, donde se asume cielo totalmente despejado, operación continua de todas las turbinas y rotor perpendicular al sol durante todas las horas del año.

2. Escenario Astronómico Real

Representa condiciones de operación reales, considerando meteorología habitual, horas efectivas de sol y horas en que los aerogeneradores operan según velocidad y dirección del viento.

La Guía Técnica Alemana, utilizada como referencia por el SEIA, indica que el efecto de sombra intermitente no se considera muy molesto cuando:

- Escenario Más Desfavorable:
    - No se superan 30 horas/año.
    - No se superan 30 minutos/día.

- Escenario Astronómico Real:
    - No se superan 8 horas/año, cuando se emplean sistemas automáticos que consideran parámetros meteorológicos.

La guía establece además que si se superan los valores del escenario más desfavorable, debe evaluarse el escenario astronómico real para determinar si se cumplen los límites de 8 horas/año, condición asociada al uso de sistemas de desconexión automática con sensores ambientales.

Conforme a lo anterior, y utilizando la metodología de determinación del área de influencia establecida por la guía (relación entre el ancho medio del aspa y la oclusión del 20% de la superficie del sol), se obtiene que el efecto sombra puede alcanzar hasta 2.040 m, lo que se redondea a 2 km para efectos cartográficos, valor utilizado en el estudio.

Resultados del estudio actualizado

- Escenario Astronómico Más Desfavorable:
  Se identifican 156 receptores que superan los límites de 30 h/año o 30 min/día:
    - 123 superan ambos límites (diario y anual).
    - 25 superan solo el límite diario.
    - 11 superan solo el límite anual.
- Escenario Astronómico Real:
  Se identifican 161 receptores que superan el límite de 8 h/año.

Dado lo anterior, el Titular implementará un sistema de detención automática en los aerogeneradores responsables del efecto. Este sistema opera en tiempo real considerando variables ambientales (incluyendo nubosidad) para evitar que se superen los límites establecidos en la Guía Técnica Alemana.
Según los antecedentes presentados, con la implementación de este sistema es posible establecer que el Proyecto no generará riesgo para la salud de la población.

Respecto a la consulta sobre información a la comunidad, el Titular incorpora un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV-14) denominado Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático, cuyo objetivo es verificar el correcto funcionamiento del Sistema de Detención Automática durante la fase de operación.

Este compromiso establece:

- Reportes trimestrales durante el primer año y anuales posteriormente.
- Entrega de información sobre funcionamiento del sistema, tiempos de exposición, detenciones reales y verificaciones de cumplimiento.
- Publicación de esta información ante la SMA mediante el sistema electrónico de seguimiento ambiental.
- Ajustes operacionales cuando se detecten superaciones o situaciones que lo ameriten.

Asimismo, el Proyecto consideró otros Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), como el CAV-06, denominado "Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH". Su objetivo es promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, mediante la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad, representada a través de sus organizaciones sociales. Del mismo modo, se incluyó el CAV-11, "Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación", cuyo fin es mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH sobre el Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y sobre el monitoreo del ruido del Proyecto.

Con ello, el Titular asegura un mecanismo formal y permanente de comunicación hacia la comunidad respecto al efecto sombra intermitente durante toda la vida útil del Proyecto.

Observación:

Según lo indicado en el anexo 1.6 sobre el estudio de Sombra Parpadeante del EIA, en el punto 6.1. Escenario Astronómico Más Desfavorable (Peor Caso) indica que el escenario astronómico más desfavorable o peor caso, es el que considera el tiempo durante el cual el sol teóricamente alumbra durante todo el período comprendido entre la salida y la puesta del sol, con el cielo totalmente despejado. Atendiendo las conductas meteorológicas de esa zona, se podría decir que el escenario más desfavorable será la constante, particularmente, entre los meses de noviembre y abril, que en general son meses de cielos despejados, incrementados por el cambio climático que aumenta las temperaturas de la zona y la humedad en el resto del año. Dicho esto, se solicita al titular realizar la proyección en el escenario más desfavorable y

efectuar las prevenciones necesarias para evitar el perjuicio en quienes se verán afectados por la sombra parpadeante del proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para responder, se informa que el titular actualizó el estudio de sombra intermitente (shadow flicker) debido a ajustes en el diseño del parque eólico. Esta actualización se encuentra en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, e incorpora los 26 aerogeneradores que finalmente operarán.

Los aerogeneradores, al igual que todas las estructuras altas, proyectan una sombra en las áreas vecinas cuando el sol esté visible, es decir, cuando el día esté despejado. Si adicionalmente existe suficiente viento para que el rotor del aerogenerador gire, se produce la sombra intermitente o el efecto denominado "Shadow Flicker", ya que las aspas cortan la luz del sol de forma intermitente lo que puede ser percibido en receptores cercanos como un tipo de "parpadeo".

Figura. Esquema del efecto Shadow Flicker.



Fuente: https://www.letsgosolar.com/consumer-education/solar-power-wind-power/

Es importante indicar que el efecto Shadow Flicker se produce sobre un receptor, si se combinan los siguientes factores:

- El día está despejado.
- El aerogenerador está operando (para ello se requiere de una velocidad de viento superior a la velocidad de arranque del aerogenerador, generalmente de 3 o 4 m/s dependiendo del modelo de aerogenerador).
- El aerogenerador está ubicado entre el sol y el receptor.
- La orientación de las aspas permita proyectar sombras sobre el receptor.
- No existen barreras visuales entre el aerogenerador y el receptor (como bosque, edificios, aleros, corredores techados u otros).
- La orientación y el ángulo de las ventanas de los receptores cercanos coincide con la orientación del sol y la posición del aerogenerador.
- La vivienda se encuentra habitada al momento de proyectarse la sombra.

En estas condiciones, las aspas interrumpen la luz solar y generan un efecto de "parpadeo" al interior de las viviendas, lo que puede resultar molesto.

En Chile, en la actualidad no existen normas que regulen o establezcan los niveles máximos para la exposición de sombra intermitente provocada por parques eólicos.

Según el Decreto Supremo N° 40/12 (DS 40/12) del Ministerio del Medio Ambiente en su artículo 11, establece que: "Las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia para los efectos de evaluar si se genera o presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambas del artículo 11 de la ley, serán aquellas vigentes en los siguientes Estados: República Federal de Alemania, República de Argentina, Australia, República Federativa de Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza.

Al respecto, tal y como se recomienda en la "Guía para la Descripción de Centrales Eólicas de Generación de Energía Eléctrica en el SEIA" del año 2020, se revisa y toma como referencia la guía técnica alemana "Indicaciones relativas a la investigación y evaluación de las emisiones ópticas de instalaciones de energía eólica" ("Hinweise zur Ermittiung und Beurteilung der optischen Inmissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise", Stand: 13-03-2002).

Entonces, considerando lo expuesto, para el estudio de Shadow Flicker o Sombra Intermitente, se utilizó

- Se utilizó el software WINDPRO, estándar en este tipo de análisis.
- Se definió un área de estudio de 2 km alrededor de cada aerogenerador.
- Se identificaron 614 receptores (viviendas o puntos sensibles) que podrían experimentar sombra intermitente.
- No existen otros parques eólicos cercanos en operación o evaluación, por lo que no hay efectos acumulativos.

La evaluación técnica indica que el estudio considera el escenario astronómico más desfavorable, es decir, la máxima cantidad teórica de horas de sol con cielo despejado, tal como recomienda la normativa internacional.

- Este escenario teórico de "Peor Caso" es fundamental. Si los resultados de la modelación bajo este escenario superan los límites de referencia (30 h/año y/o 30 min/día), obliga al Titular a tomar medidas preventivas y a realizar el análisis bajo el escenario más estricto (Escenario Astronómico Real, 8 h/año).
- Si el estudio de Peor Caso identifica receptores que teóricamente superan los límites, la prevención se materializa mediante la implementación de un Sistema de Detención Automática (SDT). Este sistema es el que garantiza el cumplimiento de los límites operacionales más estrictos (8 horas/año o 30 minutos/día) para evitar el perjuicio a los receptores, respondiendo directamente a la necesidad de prevención mencionada por el observante.

La evaluación utiliza el Escenario Astronómico Más Desfavorable precisamente para identificar la necesidad de implementar medidas de prevención. Se constata que el titular cumple con esta metodología internacional, lo que deriva en la implementación obligatoria de un sistema de control operativo (SDT) para asegurar que la exposición real no genere perjuicio en la comunidad.

Observación:

Según lo indicado en el anexo 1.6 sobre el estudio de Sombra Parpadeante del EIA, no se menciona si existe efecto sobre la avifauna de la zona, incluido los animales domésticos que son acompañantes de los habitantes. ¿La sombra parpadeante afectará la vida animal? ¿Generará algún nivel de estrés en los animales silvestres y/o domésticos. como es en los humanos? ¿En qué estudios se basa sus respuestas?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a lo consultado, cabe destacar que no hay evidencia que respalde que la fauna en general sufra efectos negativos debido al efecto sombra parpadeante o intermitente, también conocido como "shadow flicker" (Tabassum-Abassi et al, 2014). El Servicio de Evaluación Ambiental define el efecto sombra parpadeante como "al sombreado repetitivo de la luz solar directa provocado por el movimiento periódico rotacional de las aspas del rotor de un aerogenerador, en que las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre un receptor, dependerán de la configuración del parque eólico, las condiciones atmosféricas, la dirección del viento, la posición del sol y las horas de operación del parque eólico" (SEA, 2021). Tampoco se ha encontrado evidencia que sugiera que este efecto dañe la salud humana, debido a que la frecuencia del parpadeo debe ser entre los 5 a 30 por segundo para que pueda causar convulsiones en personas fotosensibles, y el movimiento de las aspas genera una sombra parpadeante con una frecuencia promedio de 0,3 a 1 por segundo.

Por último, la autoridad define límites máximos de sombra, anuales y diarios, que los potenciales receptores pueden recibir debido a la instalación de los aerogeneradores. Estos límites corresponden a 8 horas/año y 30 minutos/día, los que serán cumplidos por el titular a través de un sistema de detección automático. Al respecto el Criterio De Evaluación En El SEIA: Efecto Sombra Intermitente En Parques Eólicos (SEA, 2021), establece que para aquellos proyectos o actividades sometidos al SEIA, cuyos aerogeneradores superen los límites establecidos en la guía técnica de referencia utilizada, y que incorporen un sistema de desconexión transitoria para el control de efecto sombra intermitente, conocido como "sistema de detección de sombras" y lo presenten en la descripción del Proyecto, constituyendo parte del diseño

del mismo, contando con la ficha técnica (actualizada) con el respectivo detalle del sistema que utilizarán para la detención automática de el o los aerogenerador/es involucrados. Se entenderá en este sentido, que si habiendo potencial superación respecto de la guía técnica de referencia alemana y el Titular del Proyecto implementa un sistema de desconexión automática transitoria sobre los aerogeneradores involucrados, como parte del diseño del proyecto, se considerará que no se generan impactos significativos asociados al efecto sombra intermitente, toda vez, que la guía técnica reconoce que para dar cumplimiento a los niveles máximos permisibles, se puede utilizar el sistema de desconexión automática transitoria para el control del efecto sombra intermitente. En este sentido el PE El Rosal implementará un sistema de desconexión, cuya ficha técnica se adjunta en el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria.

Como conclusión, la cantidad de sombra parpadeante diaria y anual está regulada por la autoridad, y no se han documentado efectos negativos sobre la fauna y salud humana.

Observación:

Según el EIA, en el Anexo 1.6 Efecto Sombra Parpadeante, la sombra intermitente puede ser percibido como molesto si afecta, frecuentemente, a un receptor y/o de forma prolongada. En este sentido, según lo informado por el EIA en el área de influencia viven personas de todas las edades, adultos mayores que podrían encontrarse durante todo el día en sus hogares recibiendo la sombra parpadeante o adultos que se dediquen a la agricultura que en verano también se sometan durante mucho tiempo a estos efectos. ¿El titular hizo un catastro de cuántas personas mayores viven en el AI? Al respecto, ¿Dé manera el titular velará para no provocar niveles de estrés en la población que está dentro del área de influencia? Se solicita al titular presentar un plan de acción para monitorear la salud psíquica de la comunidad y el buen vivir de ellos mismos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario aclarar en primera instancia que a raíz de las observaciones realizadas por la autoridad en el ICSARA y por los ajustes de layout presentados en el acápite introductorio de esta Adenda (principalmente eliminación de dos aerogeneradores) se ha desarrollado un nuevo estudio de sombra intermitente (shadow flicker) el que se adjunta en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.

Como parte de la evaluación de este componente, es importante indicar que actualmente la legislación Chilena no cuenta con una norma específica para regular el efecto sombra intermitente. No obstante lo anterior, y en particular tomando en consideración las recomendaciones establecidas en el criterio de evaluación en el SEIA: Efecto Sombra Intermitente en Parques Eólicos, el Titular ha considerado como normativa de referencia la Guía de la República Federal de Alemania denominada "indicaciones relativas a la evaluación de las emisiones ópticas de las instalaciones de energía eólica (indicaciones relativas a la proyección de sombra de las instalaciones de energía eólica", la cual indica lo siguiente:

"Son relevantes las emisiones perceptibles o bien efectivamente existentes en un lugar afectado por las emisiones, que sólo pueden ocurrir bajo ciertas condiciones atmosféricas. El efecto de la proyección intermitente esperada de sombras no se considera como muy molesto si la duración máxima astronómicamente posible del sombreado, considerando la suma de todos los aportes de las instalaciones de energía eólica en el lugar afectado en cuestión a una altura referencial de 2 metros sobre el terreno, no supera las 30 horas por año de calendario ni los 30 minutos por día de calendario. Al evaluar el grado de molestia, se tomó como referencia a una persona medianamente sensible".

A su vez señala que "Si se superan los valores de la duración máxima astronómicamente posible del sombreado, pueden aplicarse, entre otras, medidas técnicas para la restricción transitoria de la operación de las instalaciones de energía eólica. Una medida técnica importante, sujeta a exigencias y disposiciones es la instalación de un sistema automático de desconexión que capta la condición de sombreado meteorológico concreto mediante sensores que miden la intensidad de la radiación o luminancia, y limita la duración del sombreado concretamente existente en el lugar.
Dado que el valor de 30 horas por año calendario se estableció sobre la base del sombreado astronómicamente posible, para los sistemas automáticos de desconexión se fijó un valor correspondiente para la duración efectiva y real del sombreado, la duración meteorológica de sombreado. Sobre la base de este valor corresponde a 8 horas por año Calendario".
De acuerdo a los datos presentados en la caracterización del componente Medio Humano, cuyo informe se ha actualizado, y en base a los datos disponibles del último censo vigente, el tramo de 40 a 49 años representa aproximadamente el 15,1% del total, seguido por el rango de edad con el porcentaje de 10 a 19 años que alcanza un 15%. El porcentaje más bajo de

casos se encuentra en el rango de edad de 80 años en adelante, con solo un 3,3% del total de casos, tal como se desglosa en la siguiente tabla.

Tabla. Población total AIMH por tramo etario

Rango etario	Casos	%
0 – 9	480	13%
10 – 19	525	15%
20 – 29	454	13%
30 – 39	388	11%
40 – 49	536	15%
50 – 59	494	14%
60 – 69	362	10%
70 – 79	224	6%
80 y más	120	3%
Total	3.583	100%

Fuente: INE, 2017

En este sentido, y en consideración de lo indicado en la norma Alemana de referencia, el Proyecto Parque Eólico El Rosal contará con un sistema de desconexión automática en sus aerogeneradores con la finalidad de no generar una condición muy molesta al restringir la operación de los aerogeneradores para que ninguno de ellos genere más de 8 horas de sombra por año calendario sobre algún receptor en consideración del escenario real del sombreado.

No obstante, el titular del proyecto incorpora un Compromiso Ambiental Voluntario (Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional), denominado Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH), cuyo objetivo es abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del área de influencia de medio humano (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular.

Observación:

¿El titular proporciona información exacta sobre los receptores de efecto sombra, identificando con claridad su nombre, rut y domicilio e indicando cuántos de ellos corresponden a familias indígenas? Si no cuenta con esta información se solicita realizar el estudio.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

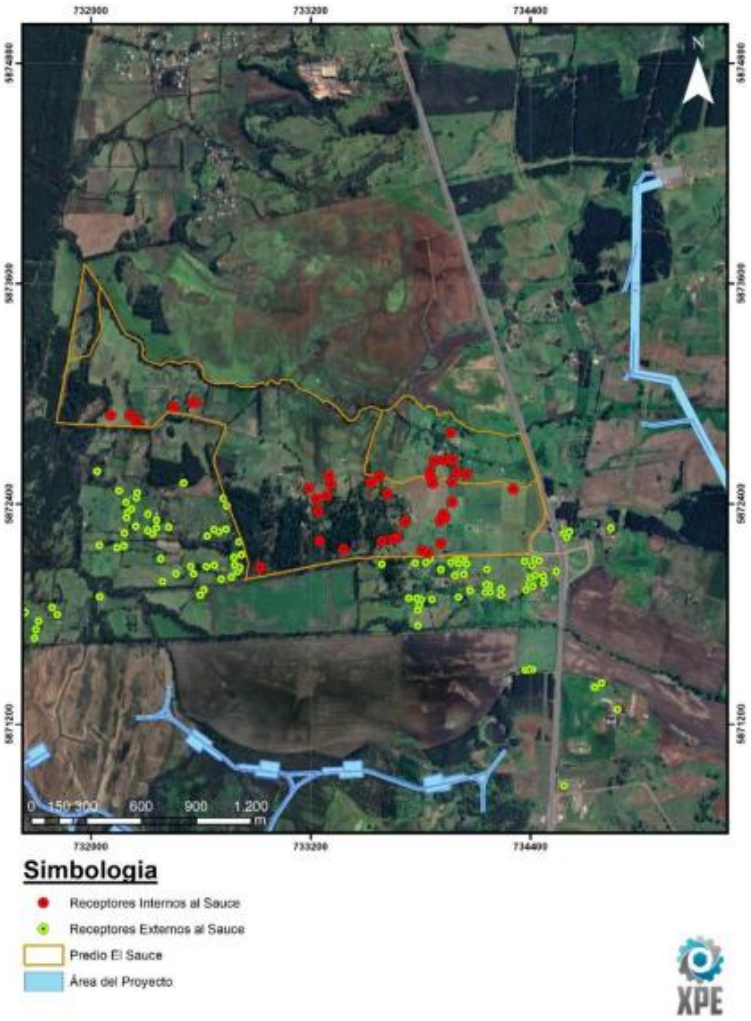
En relación con la solicitud de identificar a los receptores del efecto sombra mediante nombre, RUT y domicilio, corresponde aclarar que dicha información no puede ser incorporada en el marco del SEIA, dado que se trata de datos personales sensibles conforme a la Ley N°19.628 sobre Protección de la Vida Privada. Esta normativa prohíbe la difusión o tratamiento de datos personales de identificación.

En concordancia con dicha ley, y atendido que los Estudios de Impacto Ambiental no requieren ni autorizan la publicación de datos personales individualizados, el Titular identificó a los receptores mediante ubicación territorial, coordenadas y clasificación como viviendas receptoras, lo cual constituye el estándar exigido por el Reglamento del SEIA para efectos de modelación y evaluación ambiental.

En consecuencia, aunque no se presentan nombres, domicilios ni RUT individuales, el estudio sí cumple con el nivel de detalle necesario para identificar y evaluar a los receptores del efecto sombra, incluidos aquellos pertenecientes a comunidades mapuche, asegurando protección de sus datos personales y respetando la legislación vigente.

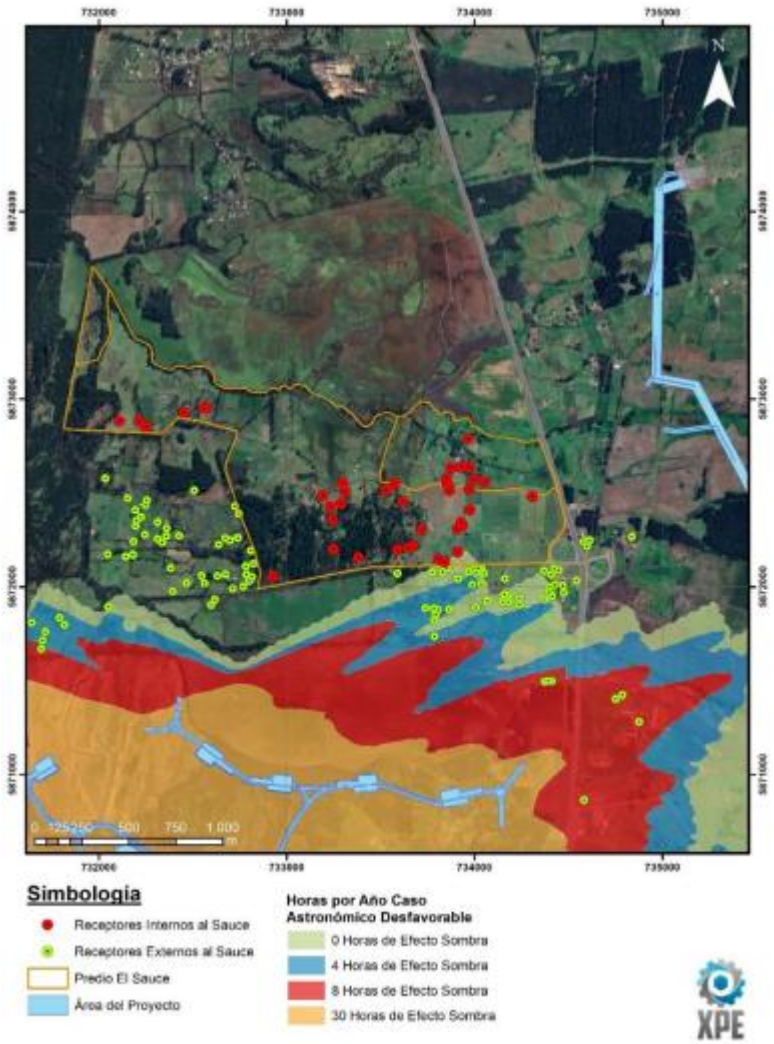
Para efectos de dar respuesta a la consulta de la autoridad, es pertinente mencionar que el Titular para la presente adenda, ha realizado ajustes al layout de proyecto, por cuanto se ha actualizado el estudio de sombras. Dicho lo anterior, para la elaboración del estudio, se consideraron 614 receptores, de los cuales 40 pertenecen a viviendas de Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas. Estas viviendas se ubican al interior del predio denominado El Sauce que es propiedad de la Comunidad Indígena Butalelbun. Se trata de viviendas de familias que pertenecen a la comunidad y a la asociación We Antu. Su ubicación se presenta en la siguiente Figura:

Figura. Receptores de efecto sombra que corresponden a familias indígenas



Fuente: Adenda Técnica, Anexo A

Figura. Área de Influencia Efecto Sobra y Receptores de efecto sombra que corresponden a familias indígenas



Fuente: Adenda Técnica, Anexo A

Observación:

Se solicita al titular, detallar si las barreras vegetales consideradas para la modelación del escenario astronómico real corresponden a árboles o vegetación del predio, árboles o vegetación perteneciente a predios de terceros; o si éstas, corresponden a plantaciones forestales. Es necesario que se analice y considere la permanencia del impacto de efecto sombra por posibles cortas de vegetación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que se realizó una actualización del estudio de sombra intermitente o *shadow flicker*, debido a los ajustes del layout del Proyecto, considerando que el parque eólico operará con un total de 26 aerogeneradores. Este estudio actualizado se adjunta en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria. Por otra parte, se aclara a la autoridad que la evaluación del efecto sombra considera 614 receptores.
Se indica que, respecto a las variables utilizadas en el cálculo para el escenario astronómico real, no se consideraron barreras vegetales en el modelo de predicción con el que se realizó la estimación de sombra intermitente. Misma consideración para el Escenario astronómico más desfavorable. Por lo tanto, se puede señalar que lo modelado presenta la condición que se pueda dar a lo largo de la operación del proyecto, es decir, que no exista presencia de vegetación.

Observación:

Se solicita al titular, presentar la información detallada referente a los receptores sobre los que se genera efecto sombra intermitente, considerando el escenario astronómico más desfavorable y el escenario astronómico real, indicando claramente el tiempo de detención por aerogenerador para cada receptor. Por otro lado, es, fundamental incluir una descripción detallada de los antecedentes técnicos del sistema de desconexión o detención automática a implementar, considerando las características específicas y de configuración. También es importante contar con el detalle del sistema de seguimiento y fiscalización de este dispositivo.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El estudio de modelación identificó una potencial superación de los límites de referencia en ambos escenarios analizados:

3. Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:

    - Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.
    - Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.
    - Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

4. Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

De acuerdo con el documento del SEIA Criterio de Evaluación en el SEIA: Efecto sombra intermitente en parques eólicos", si se exceden los límites de referencia indicados, el titular debe incorporar la adopción de sistemas de desconexión o detención automática, con temporizadores de apagado, que utilizan sensores de radiación o iluminación, el cual deberá estar asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real. Conforme los resultados presentados en el Anexo 4.14 de la Adenda, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real. En el Anexo 5.1 de esta Adenda se presenta la Ficha Técnica, señalada en la observación, asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal", cuyas principales características se resumen a continuación.

El Sistema de Desconexión automática consiste en el monitoreo en tiempo real de la operación de los aerogeneradores del Proyecto susceptibles de generar el efecto "Shadow Flicker" en determinados receptores. El sistema consta de una unidad principal denominada sistema de control de decisión, controladores de viento y sensores de luz (Shadow Impact Module), que entregan los diversos parámetros meteorológicos relacionados con el Proyecto y su ubicación. Durante su funcionamiento, este sistema calculará los periodos de impacto de la sombra, se comunicará con los sensores conectados, recuperará los datos operativos actuales de los aerogeneradores, enviará señales de parada/arranque a los aerogeneradores y registrará todos los eventos relevantes.

Los componentes del SDT, corresponden a:

• Controlador de viento: Se utiliza para implementar controladores de parques eólicos para el control del parpadeo de sombras y se instalarán independiente del sistema de control del parque eólico sobre la góndola. Cuando el viento cambia de dirección, el controlador electrónico indica a los motores girar la góndola. Las palas se mueven con ella para ponerse en la dirección perpendicular al viento. Las aspas también giran sobre su eje para asegurar que se extrae la cantidad óptima de energía a partir del viento.
• Sensores de luz: Estos sensores detectan la presencia de sombra intermitente causada por objetos como las palas del aerogenerador y se instalarán independiente del sistema de control del parque eólico sobre la góndola. Mediante los sensores de luz que captan la información sobre la intensidad de luz incidente, esta información es enviada al sistema de control y procesada en tiempo real.

• Sistema de Control de Decisión: El sistema de control procesa la información de los sensores de luz y determina si la sombra intermitente está alcanzando un nivel cercano a alguno de los límites establecidos en la configuración.
• Mecanismos de frenado: Si el sistema de control detecta que la sombra intermitente está causando un efecto perjudicial en el funcionamiento del aerogenerador, activa los mecanismos de frenado, esto puede implicar el desacoplamiento del generador eléctrico, el ajuste de los ángulos de las palas para minimizar la carga aerodinámica o la activación de frenos mecánicos. Después de que la sombra intermitente se haya disipado y ya no represente un riesgo, el sistema de detención automática reinicia automáticamente el aerogenerador para que continúe operando normalmente.

El sistema de control de sombra puede generar un informe o reporte que contendrá lo siguiente:
- Código del Aerogenerador
- Fecha y hora de ocurrencia: Registra el momento exacto en que se inició la detención del aerogenerador.
- Fecha y hora de reinicio del aerogenerador: Registra el momento exacto en que vuelve a funcionar el aerogenerador.
- Duración de la detención: Indica cuánto tiempo permaneció el aerogenerador detenido debido al efecto de sombra intermitente.
- Condiciones ambientales: Registra las condiciones meteorológicas y ambientales durante el evento de detención, como la velocidad y dirección del viento, la temperatura, la humedad y la intensidad de la luz solar.
- Acciones tomadas durante la detención: Describe cualquier acción específica tomada por el sistema de control de decisión durante la detención para mitigar el riesgo asociado con la sombra intermitente.
- Impacto en la producción de energía: Si es relevante, el informe puede incluir una estimación del impacto en la producción de energía causado por la detención del aerogenerador.

Estos detalles son importantes para el análisis posterior de la operación de los aerogeneradores, la identificación de tendencias y patrones, y la implementación de medidas preventivas o correctivas para minimizar el impacto de la sombra intermitente en el futuro.

Para programar el módulo de impacto de sombra se necesitan las coordenadas de ubicación del aerogenerador y del lugar monitorizado. Para utilizar la función de control del parpadeo de las sombras, se requieren los siguientes documentos y materiales:

Conforme a lo establecido en la Guía Técnica Alemana, referida en los Criterios de Evaluación para el Efecto Sombra Intermitente en Parques Eólicos del Servicio de Evaluación Ambiental, el proyecto incorpora una medida operacional de control que permite gestionar este fenómeno: el Sistema de Detención Automática (SDT). Este sistema monitorea en tiempo real las condiciones meteorológicas y de luminosidad, y detiene automáticamente aquellos aerogeneradores cuya operación pueda generar exposiciones superiores a los límites recomendados de 30 minutos por día o 8 horas por año en receptores sensibles de uso residencial y/o comunitario.

d) Coordenadas de receptores sensibles al parpadeo de sombras (incluida la altitud y cobertura de sitios sensibles)
e) Coordenadas de aerogeneradores en sitios sensibles al parpadeo de sombras (incluida la altitud) y documentos de modelos y parámetros de aerogeneradores
f) Normas y regulaciones de restricción nacionales/locales sobre el parpadeo de las sombras. Considerando el SDT propuesto, el Titular incluye un plan de seguimiento y fiscalización que permitirá verificar el funcionamiento del sistema de desconexión automática, con el fin de realizar un correcto seguimiento de la incorporación del SDT.

Para tales efectos, se presenta el siguiente compromiso correspondiente al Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente.

En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica solicita asociada a “Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal” (en adelante también SDT).

Tabla. Compromiso Ambiental Voluntario (CAV-14), Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático:

CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático	
Impacto asociado	No aplica

Fase del Proyecto a la que aplica.	Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año) Descripción: El sistema de detención automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El plan de monitoreo del Sistema de Detención Automático se desarrollará a través del análisis de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del SDT, verificando el cumplimiento de los máximos diarios y anuales. Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Justificación: La modelación del efecto de sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) se indica que existen receptores que experimentan el efecto Shadow Flicker por sobre el máximo recomendado. Al respecto, el diseño del Proyecto incorpora un sistema de detención automático en los aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. principal responsable de ocasionar el efecto. Este deberá limitar su funcionamiento en los periodos que se ocasione el efecto shadow flicker, de forma de que el receptor cumpla con los minutos máximos recomendados. Para verificar que los valores anteriores se están cumpliendo, se requerirá de un Plan de monitoreo del SDT, en el cual se evaluará el tiempo de exposición real al que puedan verse expuestos con dicho sistema ya en funcionamiento.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Lugar: Aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Forma: El SDT automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El Plan de Monitoreo consiste en extraer del módulo del SDT los periodos de tiempo diarios, mensuales y anuales de proyección de sombras, los tiempos de desconexión diarios, las partidas post-restricción transitoria y el procedimiento de re-conexión. Con lo anterior, se verificará el cumplimiento de los límites máximos diarios configurados (30 min/día u 8 h/año). Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea

	necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Lo anterior será presentado a través de un informe con la siguiente estructura: - Introducción - Objetivos - Metodología - Resultados - Proyección anual del efecto sombra - Conclusiones <u>Oportunidad:</u> Durante toda la vida útil del proyecto se realizará el reporte con los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión Automático, con una frecuencia trimestral durante el primer año de operación y posteriormente con una frecuencia anual.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro fotográfico de instalación de SDT en aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. - Registro de los eventos de proyección de sombra, disponibles en faena.
Forma de control y seguimiento.	La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web <u>http://www.sma.gob.cl</u>: Durante el primer año de operación se realizarán informes técnicos trimestrales que den cuenta del cumplimiento de los minutos/día y horas/mes de exposición, con los registros de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control de estos (código del aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención). Se incluirá la proyección de los tiempos de exposición acumulados para el año calendario completo. El último informe del año deberá recopilar el periodo de tiempo diario y anual de proyección de sombras, verificación del cumplimiento y medidas o acciones implementadas, para verificar el correcto funcionamiento del SDT. Posteriormente, se entregarán informes anuales con el reporte de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión automático (Código del Aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención) y la evaluación del cumplimiento de los límites máximos permisibles acumulados. En caso de ser necesario, se deberá evaluar la necesidad de asociar otro aerogenerador al SDT.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

En mérito de los antecedentes complementarios presentados, se estima que el titular ha subsanado adecuadamente lo observado, incorporando una actualización completa del estudio de efecto sombra intermitente, identificando la totalidad de los receptores potencialmente afectados, así como los aerogeneradores responsables de eventuales superaciones de los límites recomendados por la normativa de referencia.
Asimismo, se constata que el análisis fue realizado conforme a las metodologías y criterios establecidos en el *"Criterio de evaluación en el SEIA: Efecto sombra intermitente en parques eólicos"*, complementado con la correspondiente modelación mediante el software reconocido para estos fines.

Considerando lo anterior, y las medidas de control operativo propuestas por el titular, se concluye que se cuenta con los antecedentes suficientes para descartar efectos adversos significativos asociados al efecto sombra intermitente sobre los receptores identificados en el Área de Influencia del Proyecto.

Observación:

En el EIA se visualizan receptores que no han sido identificados, por lo que se solicita al titular realizar la evaluación de la proyección de sombra intermitente sobre cualquier receptor dentro del área de influencia en donde exista el potencial de superación de los valores máximos permisibles establecidos por la guía técnica alemana, de acuerdo a lo señalado en el Criterio de Evaluación en el SEIA.

Evaluación técnica de la observación:

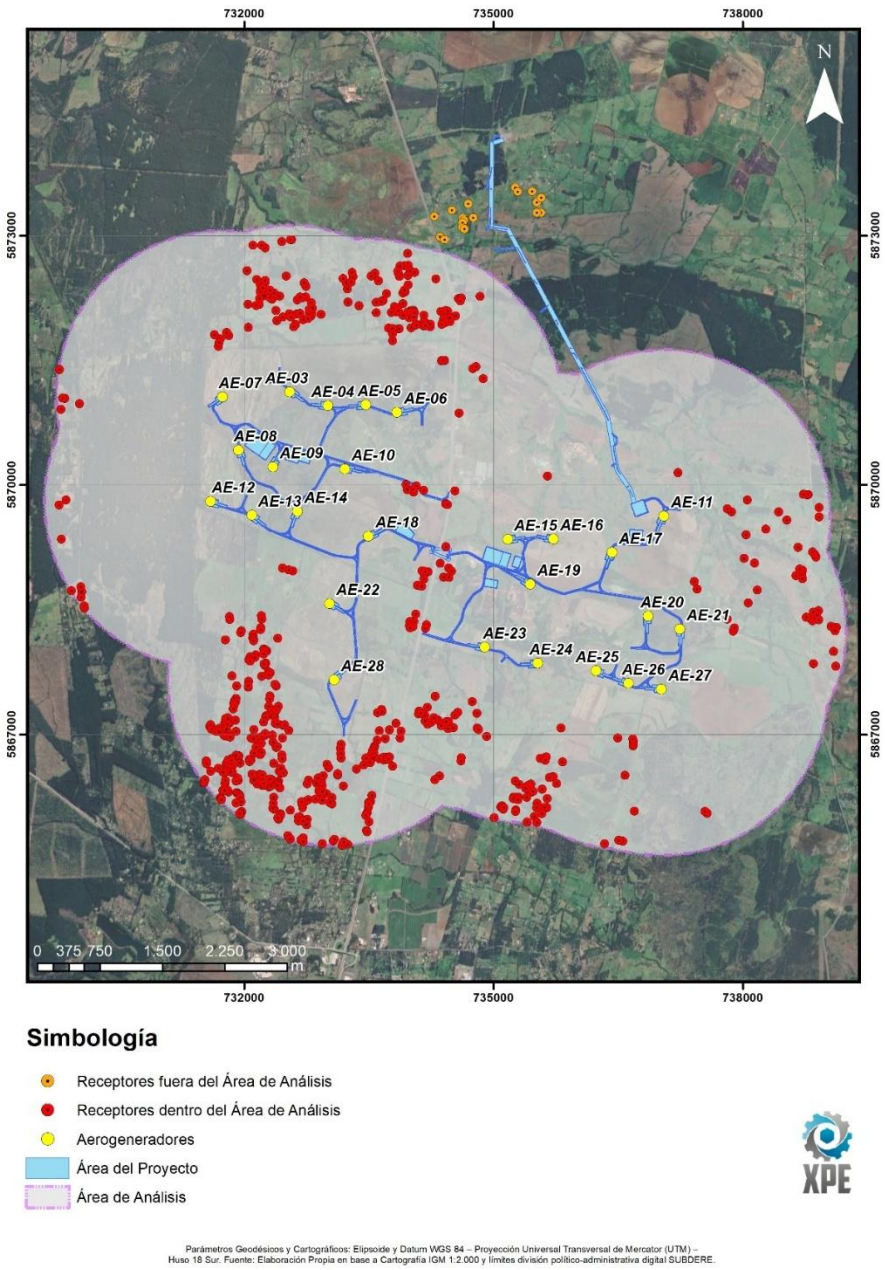
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El efecto de sombra parpadeante es un efecto de iluminación intermitente que se puede observar bajo ciertas circunstancias, cuando las aspas de uno aerogenerador cubre el sol por un instante y luego sigue su recorrido, dejando el sol descubierto hasta que la siguiente aspa lo cubra.
Para la caracterización del efecto sombra intermitente se consideran las recomendaciones establecidas en la "Guía para la Descripción de Centrales Eólicas de Generación de Energía Eléctrica en el SEIA" del año 2020, y la metodología de la guía "Criterio de evaluación en el SEIA: efecto sombra intermitente en parques eólicos" publicada en junio del año 2021. Conforme a ello, se revisa y toma como referencia la guía alemana "Indicaciones relativas a la investigación y evaluación de las emisiones ópticas de instalaciones de energía eólica", cuyos estándares corresponden a aquellos usados extensivamente como referencia para la evaluación del efecto "sombra parpadeante".
Según lo señalado en la guía técnica alemana, el Área de Análisis resultará de la distancia desde el aerogenerador en la cual el 20% de la superficie del sol es ocultada por un aspa de rotor, estableciendo el procedimiento para su cálculo. Al aplicar el procedimiento anterior (ver Anexo 4.5 Estudio de Efecto Sombra Parpadeante de la Adenda Complementaria), en la situación del Proyecto, se obtiene que la distancia a la cual se cubre el 20% de la superficie del sol será de 2.040 m respecto cada uno de los aerogeneradores considerados por el Proyecto, obteniendo una superficie de 5.586,69 ha.
Los receptores para el estudio de efecto sombra parpadeante se identificaron a través del levantamiento en la plataforma digital Google Earth, complementado con las campañas de terreno de las componentes Ruido y Medio Humano, en apego a lo que dicta la norma de referencia adoptada (guía técnica alemana). En este sentido, la guía técnica alemana define como lugares potencialmente afectados por las emisiones (receptores), los siguientes:

- Espacios que deben protegerse, que se utilizan como:
    - Espacios habitables, incluidos los pasillos habitables.
    - Dormitorios, incluidas las habitaciones en hoteles y hospitales.
    - Salas de clases de colegios, universidades y establecimientos similares.
    - Oficinas, consultas médicas, salas de trabajo, salas de capacitación y lugares de trabajo similares, asociados al receptor.
    - Las superficies exteriores directamente adyacentes a edificios (por ejemplo, terrazas y balcones) corresponden a espacios que deben protegerse durante el día, entre las 6:00 y las 22:00 hrs.

De esta forma, dentro del Área de Análisis (área de influencia del Proyecto) previamente indicada, se identificaron 614 posibles receptores, según se representa en la Figura siguiente.

Figura. Área de Análisis, Área de Influencia y Receptores-Efecto Sombra Parpadeante



Fuente: Anexo 4.14 de la Adenda.

En este contexto, se desarrolló la modelación con el programa computacional WindPRO 4.0, para los siguientes dos escenarios:

- Escenario astronómico más desfavorable: Considera el tiempo durante el cual el sol teóricamente alumbra durante todo el periodo comprendido entre la salida y la puesta del sol, con el cielo totalmente despejado, la superficie del rotor se encuentra perpendicular a los rayos del sol y el parque eólico se encuentra en operación. El límite máximo es de 30 horas/año - 30 minutos/día.

- Escenario astronómico real: Considera las condiciones atmosféricas habituales. Para ello, se pueden utilizar de base las series de mediciones meteorológicas a largo plazo, que puedan predecir las condiciones reales a las cuales se enfrentará el parque eólico. El límite máximo es de 8 horas/año.

En ambos casos, se configuró el receptor en Modo Invernadero, asumiendo así que cada edificio tiene fachadas transparentes. Se supuso, además, que no existen árboles ni otras barreras naturales que pudieran intervenir la línea directa

de visión entre el receptor y el aerogenerador, y un ángulo de horizonte 3° para el alba y el ocaso, en tanto las sombras son bloqueadas por distintos obstáculos bajo dichos parámetros. Para mayores antecedentes de los parámetros utilizados en la modelación véase el Anexo 4.5 Estudio Efecto de Sombra Parpadeante de la Adenda Complementaria.

Los resultados de la modelación indican lo siguiente:

Tabla. Resultados de modelación - Escenario astronómico más desfavorable.

Escenario	N° de receptores en el Área de Análisis	N° de receptores cumpliendo límites	N° de receptores superando límite
Modelación Caso Más Desfavorable	614	455	159

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Resultados de modelación y detalle por tipo de restricción para el Peor Caso

Tipo de restricción	N° Receptores que superan 30 horas anuales	N° Receptores que No Superan 30 horas anuales
N° Receptores que superan 30 minutos al día	123	25
N° Receptores que NO superan 30 minutos al día	11	455

Fuente: Elaboración XPE Consult con datos obtenidos por el Programa WindPro 4.0

Para este caso (escenario astronómico más desfavorable) los resultados muestran e indican (ver Tabla) que en 159 receptores de los 614 evaluados en el Área de Análisis, sobrepasan al menos uno de los límites establecidos en la normativa de referencia.

Al desagregar estos resultados se tiene:

- Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:
  - ✓ Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.
  - ✓ Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.
  - ✓ Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

En base a la existencia de receptores que se encuentran superando algunos de los límites máximos permisibles de la norma de referencia para el escenario astronómico más desfavorable, es que se hace necesaria el análisis del escenario real.

Tabla. Resultados de modelación y contraste con el escenario astronómico real

Escenario	N° de receptores en el Área de Análisis	N° de receptores cumpliendo límites	N° de receptores superando límite 8 horas/año
Modelación Caso Real	614	452	162

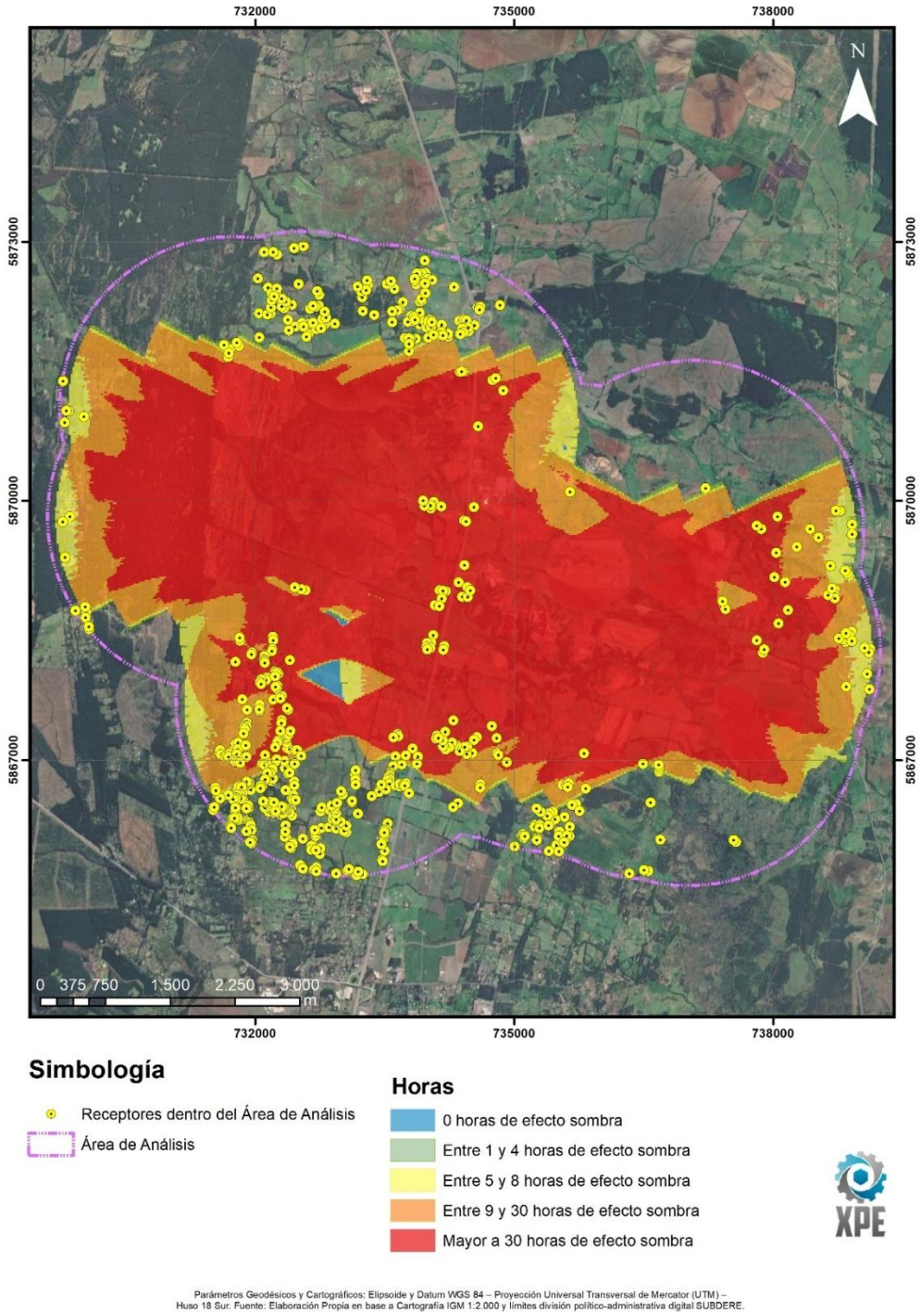
Fuente: XPE Consult.

De la tabla anterior es posible establecer lo siguiente:

- Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

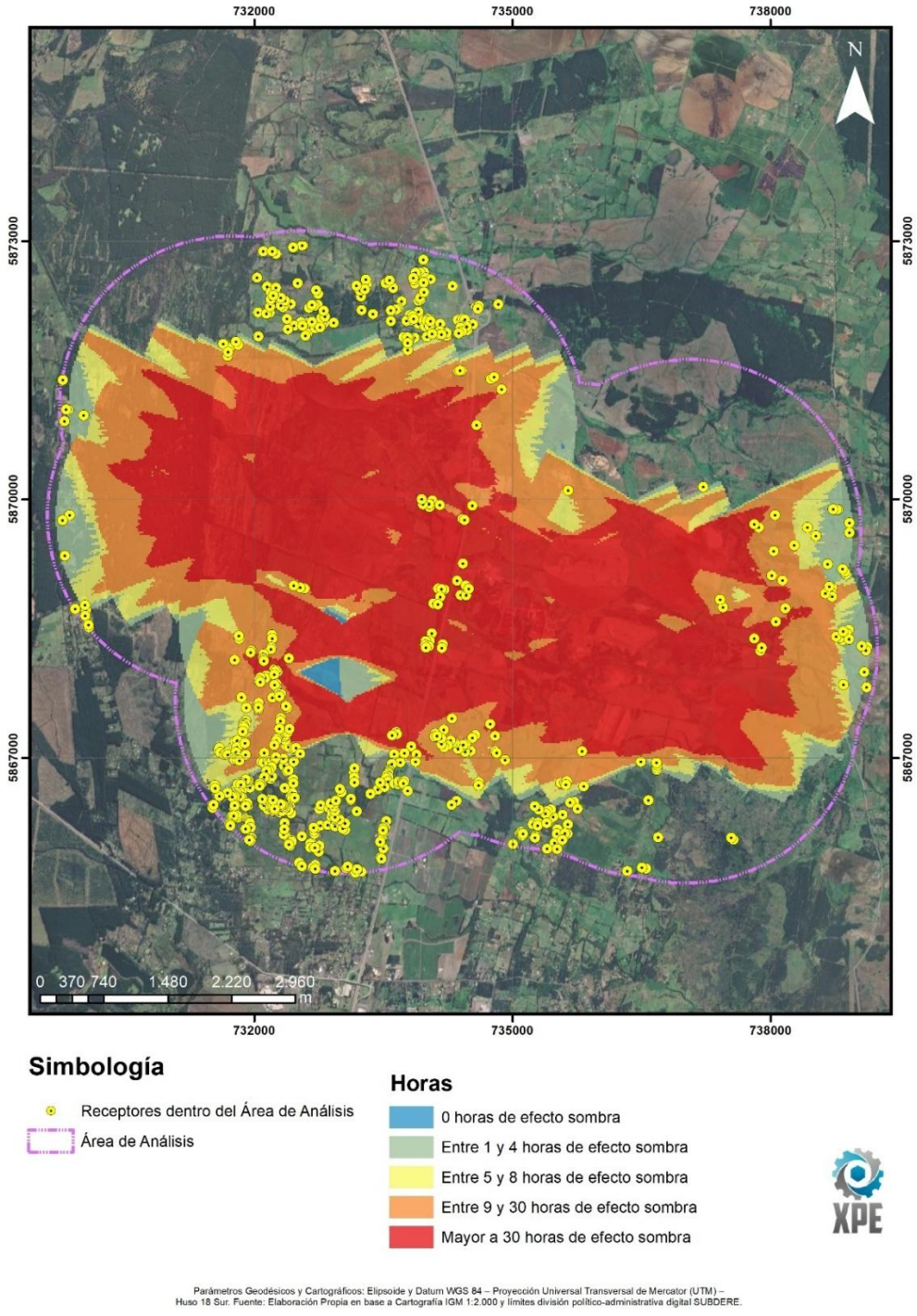
En las siguientes Figuras es posible observar los resultados de la modelación del efecto sombra parpadeante – Escenario astronómico más desfavorable y los resultados de la modelación del efecto sombra parpadeante – Escenario astronómico real:

Figura. Modelación efecto sombra parpadeante – Escenario astronómico más desfavorable



Fuente: Fuente: Anexo 4.14 de la Adenda.

Figura. Modelación efecto sombra parpadeante – Escenario astronómico real



Fuente: Fuente: Anexo 4.14 de la Adenda.

De acuerdo con las mejores prácticas internacionales, la guía técnica de alemana y la Guía Criterio se Evaluación en el SEIA: Efecto Sombra Intermitente En Parques Eólicos, con la finalidad de minimizar las molestias que puedan surgir del efecto parpadeo de sombra, se implementará un sistema de control de operación dentro del parque eólico, cuyo detalle se presenta en el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria.
Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real, y detendrá automáticamente aquellos aerogeneradores que estén operando en condiciones bajo las cuales se puedan generar superaciones del límite de 8 horas por año o un máximo de 30 minutos por día en los receptores (edificaciones habitables).

Con el parque eólico operando bajo estas condiciones se proyecta no superar los límites establecidos en normativa de referencia (guía técnica alemana).

Observación:

En relación al estudio de sombra intermitente incluido en el Anexo 1.6 del EIA, se solicita complementar la información presentada en la Tabla Potenciales Receptores de Efecto Sombra Parpadeante, incluyendo el o los aerogeneradores más cercanos al receptor identificado y la distancia existente entre ellos. Además, se requiere identificar los 188 receptores que sobrepasan la carga horaria de la normativa bajo el escenario astronómico más desfavorable, los 154 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año para el escenario astronómico real, y los aerogeneradores causantes de este efecto para cada uno de los receptores en cada escenario.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que el titular del proyecto incorporó una actualización del estudio de sombra intermitente o shadow flicker, debido a los ajustes del layout del Proyecto, considerando que el parque eólico operará con un total de 26 aerogeneradores. Este estudio actualizado se adjunta en el Anexo 4.5 de esta Adenda Complementaria.

Para este estudio se utilizó el software WINDPRO y se definió como área de estudio, 2.000 m (2 km) alrededor de cada uno de los aerogeneradores considerados en el proyecto. En esta área se identificaron 614 receptores que podrían tener algún grado de afectación por la sombra parpadeante, generada por el funcionamiento de los aerogeneradores en la fase de operación del Proyecto. Cabe señalar que, en el área de estudio, no existen proyectos eólicos actualmente en fase de operación, construcción o con RCA, por ende, no se evalúan los efectos acumulativos que puedan surgir de la operación conjunta (efecto sinérgico). La distancia de los aerogeneradores más cercanos al receptor identificado se presenta en la siguiente Tabla, y su ubicación se puede apreciar en el KMZ del Apéndice III del Anexo 4.5 de esta Adenda Complementaria:

Tabla. Aerogeneradores más cercanos al receptor identificado y la distancia existente entre ellos

N° Receptor	Distancia (m)	Aerogenerador	N° Receptor	Distancia (m)	Aerogenerador
1	1.131,95	AE-06	308	773,15	AE-28
2	938,77	AE-03	309	870,87	AE-28
3	888,81	AE-07	310	1.230,75	AE-28
4	811,11	AE-03	311	1.028,19	AE-28
5	700,41	AE-07	312	1.037,09	AE-28
6	755,25	AE-07	313	1.034,51	AE-28
7	936,00	AE-03	314	1.175,52	AE-28
8	900,65	AE-03	315	797,96	AE-28
9	882,56	AE-03	316	811,85	AE-28
10	1.110,07	AE-03	317	849,40	AE-28
11	1.155,25	AE-03	318	1.202,81	AE-28
12	990,67	AE-03	319	1.224,63	AE-28
13	950,52	AE-03	320	1.212,10	AE-28
14	1.192,86	AE-03	321	1.241,39	AE-28
15	1.404,40	AE-03	322	1.241,80	AE-28
16	1.155,79	AE-07	323	1.265,52	AE-28
17	1.112,92	AE-03	324	926,00	AE-28
18	1.175,45	AE-03	325	942,73	AE-28
19	1.276,36	AE-03	326	989,55	AE-28
20	1.332,87	AE-03	327	1.221,90	AE-28

21	1.161,32	AE-03	328	1.138,55	AE-28
22	1.130,49	AE-03	329	1.207,08	AE-28
23	1.344,44	AE-03	330	1.157,43	AE-28
24	1.368,73	AE-03	331	1.164,74	AE-28
25	1.252,48	AE-03	332	1.111,97	AE-28
26	1.155,16	AE-03	333	1.074,64	AE-28
27	1.154,25	AE-03	334	1.053,27	AE-28
28	1.202,63	AE-03	335	1.599,02	AE-28
29	1.004,26	AE-03	336	1.580,57	AE-28
30	1.243,41	AE-03	337	1.591,99	AE-28
31	1.135,22	AE-03	338	1.559,02	AE-28
32	1.105,67	AE-03	339	1.529,46	AE-28
33	1.546,59	AE-05	340	1.491,79	AE-28
34	941,63	AE-03	341	1.522,23	AE-28
35	1.390,58	AE-03	342	1.407,80	AE-28
36	1.280,09	AE-03	343	1.384,84	AE-28
37	966,61	AE-03	344	1.357,93	AE-28
38	972,82	AE-03	345	1.362,77	AE-28
39	904,42	AE-03	346	1.388,93	AE-28
40	1.829,17	AE-03	347	1.422,01	AE-28
41	1.013,62	AE-03	348	1.424,49	AE-28
42	1.595,55	AE-05	349	1.337,07	AE-28
43	1.409,43	AE-05	350	1.286,01	AE-28
44	1.750,26	AE-05	351	1.486,09	AE-28
45	1.037,39	AE-03	352	1.474,24	AE-28
46	1.101,61	AE-03	353	1.451,29	AE-28
47	1.812,95	AE-03	354	1.430,61	AE-28
48	1.752,50	AE-03	355	1.166,69	AE-28
49	1.471,62	AE-03	356	1.217,61	AE-28
50	1.827,04	AE-03	357	1.239,88	AE-28
51	1.486,22	AE-05	358	1.309,37	AE-28
52	1.496,94	AE-05	359	1.387,55	AE-28
53	1.734,76	AE-05	360	1.399,26	AE-28
54	1.505,25	AE-03	361	1.417,94	AE-28
55	1.595,98	AE-05	362	1.511,59	AE-28
56	1.630,57	AE-05	363	1.485,93	AE-28
57	1.549,32	AE-05	364	1.468,82	AE-28
58	1.716,92	AE-05	365	1.476,99	AE-28
59	1.239,08	AE-06	366	1.491,54	AE-28
60	1.227,76	AE-05	367	1.558,18	AE-28
61	1.654,15	AE-05	368	1.647,39	AE-28
62	1.693,08	AE-05	369	1.599,24	AE-28
63	1.414,81	AE-05	370	1.623,97	AE-28
64	1.695,56	AE-06	371	1.599,84	AE-28
65	1.633,97	AE-05	372	1.573,20	AE-28

66	1.165,54	AE-05	373	1.640,11	AE-28
67	1.670,88	AE-06	374	1.654,85	AE-28
68	1.360,54	AE-05	375	1.667,97	AE-28
69	1.296,49	AE-05	376	1.670,24	AE-28
70	1.268,17	AE-05	377	1.700,60	AE-28
71	1.436,74	AE-05	378	1.711,70	AE-28
72	1.452,13	AE-05	379	1.738,49	AE-28
73	1.256,69	AE-05	380	1.752,68	AE-28
74	1.111,17	AE-05	381	1.436,40	AE-28
75	1.531,14	AE-05	382	1.823,69	AE-28
76	1.171,63	AE-05	383	1.850,42	AE-28
77	1.238,33	AE-05	384	1.838,03	AE-28
78	1.153,17	AE-05	385	1.996,08	AE-28
79	1.229,46	AE-06	386	1.814,28	AE-28
80	1.211,67	AE-06	387	1.783,88	AE-28
81	835,00	AE-05	388	1.674,97	AE-28
82	1.143,62	AE-06	389	1.660,40	AE-28
83	1.081,31	AE-06	390	1.696,57	AE-28
84	1.236,32	AE-06	391	1.857,77	AE-28
85	1.209,86	AE-06	392	1.845,86	AE-28
86	1.157,07	AE-06	393	1.889,39	AE-28
87	1.214,64	AE-06	394	1.878,10	AE-28
88	1.087,28	AE-28	395	1.795,12	AE-28
89	1.210,61	AE-06	396	1.796,78	AE-28
90	1.028,81	AE-06	397	1.794,06	AE-28
91	1.102,15	AE-06	398	1.802,58	AE-28
92	1.132,03	AE-06	399	1.813,18	AE-28
93	996,78	AE-05	400	1.845,25	AE-28
94	972,73	AE-05	401	1.896,12	AE-28
95	959,94	AE-05	402	1.939,78	AE-28
96	944,87	AE-05	403	1.958,22	AE-28
97	1.129,96	AE-06	404	1.974,72	AE-28
98	1.353,83	AE-06	405	1.971,82	AE-28
99	1.321,50	AE-06	406	1.973,86	AE-28
100	1.316,33	AE-06	407	1.972,76	AE-28
101	1.354,81	AE-06	408	1.985,85	AE-28
102	1.220,03	AE-06	409	740,12	AE-07
103	1.358,19	AE-06	410	776,68	AE-07
104	1.262,34	AE-06	411	610,73	AE-07
105	1.279,19	AE-06	412	656,10	AE-07
106	1.294,24	AE-06	413	2.156,67	AE-06
107	1.253,99	AE-06	414	2.169,03	AE-06
108	1.218,24	AE-06	415	2.397,05	AE-06
109	1.987,53	AE-12	416	2.517,77	AE-06
110	1.184,70	AE-06	417	2.645,00	AE-06

111	1.738,06	AE-12	418	2.464,72	AE-06
112	1.988,24	AE-07	419	2.445,02	AE-06
113	1.945,95	AE-07	420	2.410,73	AE-06
114	1.894,10	AE-07	421	2.510,31	AE-06
115	1.820,53	AE-12	422	2.354,37	AE-06
116	1.850,31	AE-12	423	2.348,48	AE-06
117	1.893,98	AE-12	424	3.049,75	AE-06
118	835,03	AE-18	425	3.022,20	AE-06
119	806,26	AE-18	426	3.115,05	AE-06
120	767,52	AE-18	427	3.032,55	AE-06
121	830,85	AE-18	428	3.107,17	AE-06
122	916,92	AE-23	429	2.957,49	AE-06
123	1.871,03	AE-12	430	2.929,66	AE-06
124	836,76	AE-18	431	2.153,09	AE-06
125	800,83	AE-18	432	1.552,68	AE-06
126	841,89	AE-18	433	1.563,67	AE-06
127	1.939,04	AE-12	434	1.575,27	AE-06
128	844,29	AE-06	435	1.539,65	AE-06
129	817,51	AE-06	436	1.712,80	AE-06
130	862,43	AE-15	437	1.052,32	AE-06
131	757,37	AE-18	438	1.095,36	AE-06
132	862,59	AE-18	439	1.112,92	AE-06
133	780,86	AE-18	440	745,11	AE-06
134	905,96	AE-23	441	861,49	AE-15
135	951,53	AE-23	442	757,34	AE-16
136	939,82	AE-23	443	1.017,61	AE-28
137	750,48	AE-23	444	1.752,80	AE-11
138	1.988,74	AE-12	445	1.738,11	AE-11
139	1.972,93	AE-12	446	1.695,37	AE-11
140	832,28	AE-06	447	1.867,02	AE-11
141	894,63	AE-23	448	1.866,79	AE-11
142	924,55	AE-23	449	1.478,78	AE-11
143	747,96	AE-23	450	1.380,87	AE-11
144	878,00	AE-18	451	547,72	AE-11
145	676,39	AE-28	452	1.018,45	AE-11
146	691,16	AE-28	453	1.233,04	AE-11
147	656,23	AE-28	454	815,66	AE-11
148	909,53	AE-28	455	766,19	AE-11
149	899,77	AE-28	456	1.851,90	AE-21
150	821,16	AE-28	457	1.853,33	AE-21
151	940,83	AE-28	458	1.839,45	AE-11
152	895,93	AE-28	459	1.656,47	AE-11
153	938,28	AE-28	460	1.635,30	AE-21
154	950,52	AE-28	461	1.605,06	AE-21
155	960,16	AE-28	462	1.594,42	AE-21

156	975,29	AE-28	463	1.536,62	AE-21
157	999,61	AE-28	464	1.612,65	AE-21
158	1.003,55	AE-28	465	1.196,70	AE-21
159	1.050,06	AE-28	466	1.091,01	AE-11
160	1.088,80	AE-28	467	1.010,59	AE-11
161	1.103,66	AE-28	468	521,29	AE-21
162	1.138,14	AE-28	469	593,10	AE-21
163	1.109,04	AE-28	470	754,51	AE-15
164	1.132,23	AE-28	471	865,39	AE-15
165	1.142,95	AE-28	472	899,87	AE-15
166	1.160,16	AE-28	473	845,15	AE-15
167	1.159,38	AE-28	474	792,96	AE-15
168	831,48	AE-28	475	779,69	AE-15
169	784,40	AE-28	476	642,57	AE-21
170	892,59	AE-28	477	1.044,24	AE-21
171	949,63	AE-28	478	582,66	AE-21
172	1.464,81	AE-28	479	657,05	AE-21
173	1.527,83	AE-28	480	879,80	AE-21
174	1.532,81	AE-28	481	1.598,01	AE-21
175	1.591,00	AE-28	482	1.572,06	AE-21
176	1.642,21	AE-28	483	1.527,25	AE-21
177	1.554,96	AE-28	484	1.682,19	AE-21
178	1.663,13	AE-28	485	1.652,77	AE-21
179	1.858,94	AE-28	486	1.675,48	AE-21
180	1.760,82	AE-28	487	1.615,18	AE-21
181	1.989,53	AE-28	488	1.883,08	AE-21
182	1.995,31	AE-28	489	1.869,14	AE-21
183	1.940,04	AE-28	490	1.818,20	AE-21
184	1.979,03	AE-28	491	1.868,35	AE-21
185	1.938,42	AE-28	492	1.928,01	AE-21
186	1.779,86	AE-28	493	1.660,26	AE-21
187	1.972,20	AE-28	494	840,04	AE-23
188	1.956,55	AE-28	495	672,70	AE-23
189	1.807,37	AE-28	496	804,39	AE-23
190	1.739,60	AE-28	497	979,14	AE-23
191	1.656,73	AE-28	498	994,68	AE-23
192	1.701,63	AE-28	499	1.076,29	AE-24
193	1.708,98	AE-28	500	852,00	AE-23
194	1.709,98	AE-28	501	893,42	AE-23
195	1.753,29	AE-28	502	1.042,55	AE-23
196	1.745,21	AE-28	503	1.076,47	AE-23
197	1.586,67	AE-28	504	997,78	AE-23
198	1.555,65	AE-28	505	1.011,19	AE-23
199	1.505,59	AE-28	506	1.082,30	AE-23
200	1.481,65	AE-28	507	1.042,76	AE-23

201	1.519,70	AE-28	508	1.051,72	AE-23
202	1.456,79	AE-28	509	1.045,41	AE-23
203	1.462,91	AE-28	510	1.110,74	AE-23
204	1.495,19	AE-28	511	1.154,23	AE-23
205	1.480,91	AE-28	512	1.143,19	AE-23
206	1.422,24	AE-28	513	1.001,58	AE-23
207	1.378,01	AE-28	514	1.092,17	AE-23
208	1.377,19	AE-28	515	1.090,36	AE-28
209	1.354,56	AE-28	516	1.095,43	AE-28
210	1.295,65	AE-28	517	1.116,44	AE-28
211	1.247,86	AE-28	518	1.015,90	AE-28
212	1.262,42	AE-28	519	1.058,33	AE-28
213	1.310,73	AE-28	520	1.255,85	AE-28
214	1.356,45	AE-28	521	1.644,25	AE-23
215	1.285,98	AE-28	522	1.709,79	AE-28
216	1.236,50	AE-28	523	1.362,09	AE-23
217	1.201,65	AE-28	524	1.401,29	AE-23
218	1.202,09	AE-28	525	1.886,46	AE-27
219	1.163,51	AE-28	526	1.888,03	AE-27
220	1.147,73	AE-28	527	1.954,04	AE-26
221	1.061,18	AE-28	528	1.504,31	AE-27
222	1.024,70	AE-28	529	1.109,79	AE-26
223	1.715,90	AE-28	530	672,11	AE-26
224	1.592,64	AE-28	531	758,00	AE-26
225	1.716,68	AE-28	532	734,14	AE-26
226	1.658,32	AE-28	533	702,57	AE-26
227	1.390,03	AE-28	534	675,08	AE-26
228	1.456,57	AE-28	535	1.590,74	AE-27
229	1.414,00	AE-28	536	1.560,87	AE-27
230	1.427,54	AE-28	537	809,15	AE-25
231	1.445,12	AE-28	538	1.148,47	AE-24
232	1.435,03	AE-28	539	1.224,51	AE-25
233	1.509,89	AE-28	540	1.197,70	AE-25
234	1.491,06	AE-28	541	1.169,37	AE-25
235	1.483,30	AE-28	542	1.241,73	AE-25
236	1.438,73	AE-28	543	1.375,83	AE-25
237	1.418,49	AE-28	544	1.405,27	AE-25
238	1.439,83	AE-28	545	1.437,73	AE-25
239	1.424,66	AE-28	546	1.565,00	AE-25
240	1.540,42	AE-28	547	1.647,15	AE-25
241	1.560,50	AE-28	548	1.555,01	AE-24
242	1.551,74	AE-28	549	1.543,01	AE-24
243	1.452,61	AE-28	550	1.458,19	AE-24
244	1.501,00	AE-28	551	1.477,87	AE-24
245	1.504,98	AE-28	552	1.512,06	AE-24

246	1.520,65	AE-28	553	1.476,33	AE-24
247	1.508,13	AE-28	554	1.442,68	AE-24
248	1.524,32	AE-28	555	1.904,49	AE-25
249	1.509,91	AE-28	556	1.635,73	AE-24
250	1.286,08	AE-28	557	1.655,77	AE-24
251	1.245,25	AE-28	558	1.628,46	AE-24
252	1.293,56	AE-28	559	1.662,69	AE-24
253	1.278,38	AE-28	560	1.745,58	AE-25
254	1.242,23	AE-28	561	1.798,65	AE-25
255	1.104,58	AE-28	562	1.751,71	AE-25
256	1.139,09	AE-28	563	1.760,89	AE-25
257	1.268,58	AE-28	564	1.839,43	AE-25
258	1.239,56	AE-28	565	1.961,40	AE-25
259	1.052,97	AE-28	566	1.917,21	AE-24
260	1.072,40	AE-28	567	1.784,19	AE-24
261	1.054,41	AE-28	568	1.804,71	AE-24
262	1.000,55	AE-28	569	1.930,89	AE-24
263	937,92	AE-28	570	1.788,25	AE-24
264	883,62	AE-28	571	1.770,02	AE-24
265	866,97	AE-28	572	1.786,53	AE-24
266	825,89	AE-28	573	1.805,63	AE-24
267	805,46	AE-28	574	1.785,53	AE-24
268	821,65	AE-28	575	1.620,22	AE-24
269	846,96	AE-28	576	1.224,79	AE-05
270	840,34	AE-28	577	1.198,24	AE-05
271	819,18	AE-28	578	1.088,57	AE-06
272	838,57	AE-28	579	1.096,07	AE-06
273	805,89	AE-28	580	1.074,13	AE-06
274	785,02	AE-28	581	972,79	AE-05
275	744,26	AE-28	582	911,40	AE-05
276	703,12	AE-28	583	1.190,90	AE-05
277	714,52	AE-28	584	1.251,43	AE-05
278	587,88	AE-22	585	1.584,89	AE-05
279	635,71	AE-22	586	1.887,96	AE-05
280	704,39	AE-14	587	780,60	AE-03
281	749,96	AE-22	588	895,13	AE-03
282	830,30	AE-22	589	866,97	AE-03
283	833,93	AE-22	590	1.142,97	AE-03
284	876,37	AE-22	591	1.289,37	AE-03
285	886,83	AE-22	592	1.317,81	AE-03
286	985,68	AE-22	593	1.541,18	AE-03
287	1.013,42	AE-22	594	1.789,26	AE-03
288	1.008,24	AE-22	595	1.806,50	AE-03
289	1.016,09	AE-22	596	729,04	AE-18
290	1.214,12	AE-22	597	838,73	AE-15

291	1.326,40	AE-22	598	1.721,91	AE-07
292	1.108,34	AE-22	599	1.921,06	AE-07
293	1.123,56	AE-22	600	760,38	AE-10
294	987,11	AE-28	601	1.964,26	AE-28
295	988,46	AE-28	602	789,85	AE-28
296	1.048,18	AE-28	603	1.212,60	AE-22
297	1.054,67	AE-28	604	1.754,27	AE-28
298	1.035,85	AE-28	605	1.799,60	AE-28
299	923,89	AE-28	606	1.982,41	AE-28
300	880,55	AE-28	607	1.988,38	AE-28
301	898,01	AE-28	608	1.955,33	AE-28
302	905,15	AE-28	609	1.923,01	AE-28
303	901,60	AE-28	610	1.872,78	AE-28
304	843,33	AE-28	611	1.680,98	AE-28
305	847,03	AE-28	612	1.133,74	AE-28
306	863,06	AE-28	613	1.285,80	AE-28
307	798,55	AE-28	614	1.109,60	AE-28

Fuente: Elaboración propia.

Para el estudio del efecto Shadow Flicker existen dos escenarios que son de interés:
Escenario astronómico más desfavorable: Modelo teórico denominado el "peor caso", que corresponde a la duración máxima astronómicamente posible, según el cual el sol teóricamente alumbra durante todo el periodo comprendido entre la salida y la puesta del sol, con el cielo totalmente despejado (sin nubosidad), la superficie del rotor perpendicular a los rayos del sol y todos los aerogeneradores están en operación todas las horas del año.

Escenario astronómico real: Asimilable a la operación del Proyecto, que corresponde a la duración meteorológicamente probable. Considera las condiciones atmosféricas habituales, es decir, tiempos de operación de los aerogeneradores en función de la dirección y velocidad de viento y las horas de sol.

En este sentido, la guía técnica alemana señala que, para la evaluación de su impacto, "el efecto de la proyección de intermitencia no se considera como muy molesto si la duración máxima astronómicamente posible del sombreado (…) no supera las 30 horas por año calendario ni los 30 minutos por día calendario", especificando en su punto 3 "– Evaluación –", lo siguiente:
"3.1 Valores referenciales de emisiones para la duración anual del sombreado:
Debe garantizarse que no se supere la duración máxima astronómicamente posible de sombreado de 30 horas por año calendario. Si se superan los valores, debe garantizarse el cumplimiento de estas indicaciones por medidas apropiadas. Al utilizar un sistema automático de desconexión que no considere parámetros meteorológicos, debe lograrse a través de este limitar la duración máxima astronómicamente posible a 30 horas por año calendario. Si se utiliza un sistema automático que considere parámetros meteorológicos (por ejemplo, la intensidad de la luz solar), la duración efectiva de sombreado debe limitarse a 8 horas, valor asociado al escenario astronómico real".
De lo anterior se desprende que, si se supera el valor anual recomendado para la duración máxima astronómicamente posible (escenario astronómico más desfavorable), y si se considera un sistema de desconexión con sensor meteorológico, se debe analizar el escenario astronómico real, pues los aerogeneradores deberán limitarse considerando la duración meteorológicamente probable de su sombreado.

"3.2 Valor referencial de emisión para la duración diaria del sombreado:
El valor referencial de emisión para la duración diaria del sombreado corresponde a 30 minutos. Este valor rige como duración máxima astronómicamente posible de sombreado para las instalaciones proyectadas (…). Si este valor referencial se supera en mínimo tres días, debe garantizarse la limitación de la duración del sombreado diario a 30 minutos por medidas apropiadas".
De lo anterior se desprende que, si se supera el valor diario recomendado para la duración máxima astronómicamente posible (escenario astronómico más desfavorable) en más de tres días, se deberá considerar una medida que, en suma,

restringa la operación de los aerogeneradores. Cabe tener presente que, estos valores consideran un escenario de baja probabilidad de ocurrencia.
Conforme los valores referenciales anteriores, para determinar el cumplimiento respecto de la guía técnica alemana, se requiere como primer paso analizar los resultados del escenario astronómico más desfavorable, para la duración anual y diaria de la sombra, respecto de los límites sugeridos de exposición para cada uno:

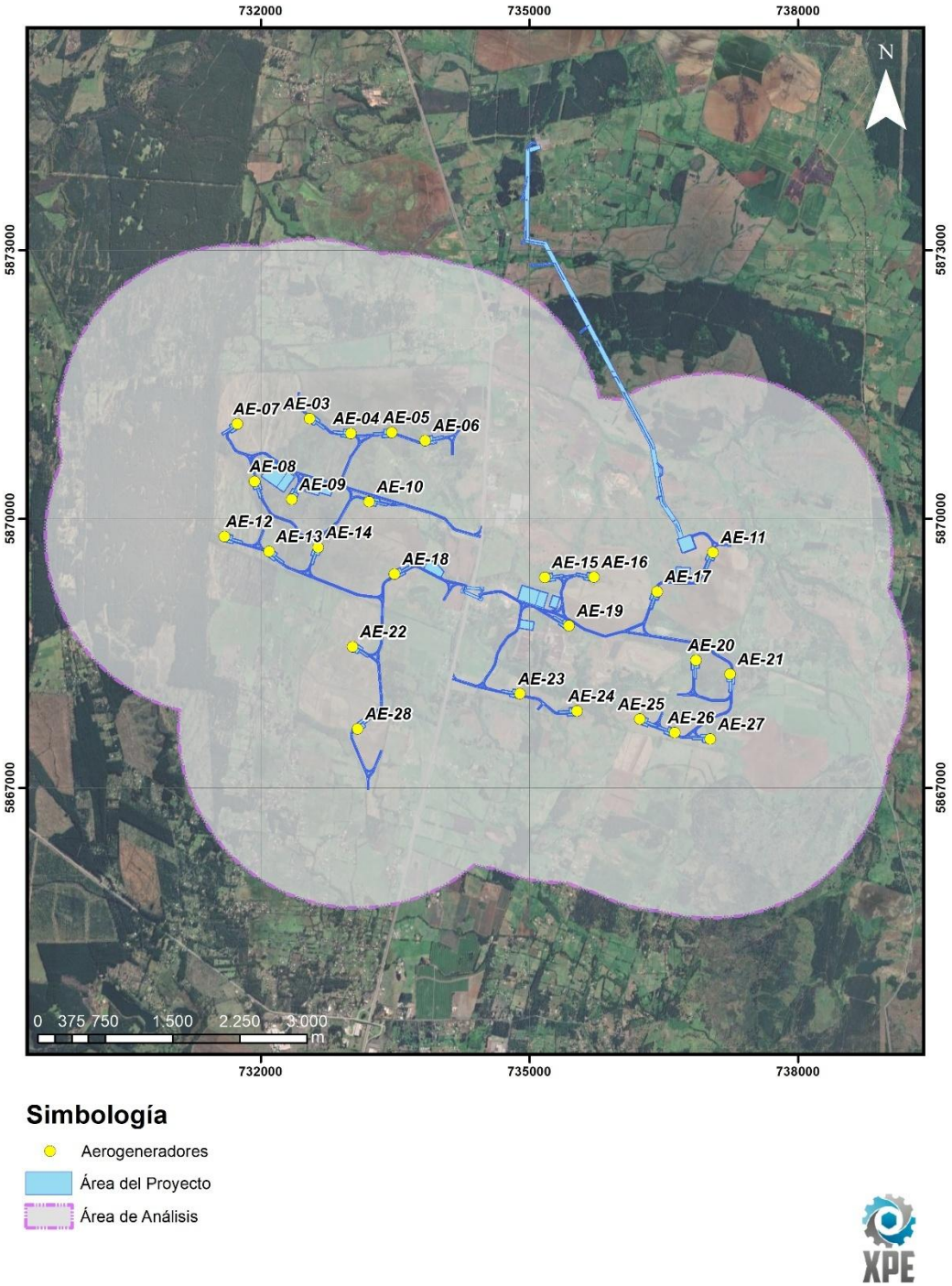
- Límite anual recomendado: 30 h/año.
- Límite diario recomendado: 30 min/día.

Sólo en caso de que se supere el escenario astronómico más desfavorable, se debe analizar el escenario astronómico real para la duración anual de la sombra, respecto del límite sugerido de exposición para este:

Límite anual recomendado: 8 h/año.

A partir del estudio se determinó que la distancia a la cual se cubre el 20% de la superficie del sol será de 2.040 m que sería el alcance del efecto sombra en las cercanías del Proyecto, el cual para efectos prácticos cartográficos se redondea a 2 km:
A continuación, en la Figura se muestra el área de análisis resultante.

Figura. Área de Estudio y Área de Influencia del Efecto Shadow Flicker.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker.

El resultado de la modelación entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados:
Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:
Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.
Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.
Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.
A continuación, se indica el número de receptor que supera cada caso.

Tabla. Receptores (159) que sobrepasan la carga horaria de la normativa bajo el escenario astronómico más desfavorable.

123 receptores		25 receptores	11 receptores
118	304	150	128
119	305	290	129
120	306	310	140
121	307	311	291
122	308	312	438
124	309	313	462
125	315	314	463
126	316	318	477
130	317	319	499
131	324	320	503
132	325	321	507
133	326	322	--
134	327	323	--
135	328	329	--
136	437	330	--
137	439	332	--
141	440	333	--
142	441	334	--
143	452	349	--
144	454	350	--
145	455	453	--
146	465	468	--
147	466	469	--
148	467	497	--
149	470	603	--
264	471	--	--
265	472	--	--
266	473	--	--
267	474	--	--
269	475	--	--
270	476	--	--
271	478	--	--
272	479	--	--
273	480	--	--
274	494	--	--
275	495	--	--
276	496	--	--
277	498	--	--
278	500	--	--
279	501	--	--
280	502	--	--
281	504	--	--
282	505	--	--
283	506	--	--
284	508	--	--
285	509	--	--
286	510	--	--
287	511	--	--
288	512	--	--
289	513	--	--

292	514	--	--
293	515	--	--
294	516	--	--
295	517	--	--
296	518	--	--
297	519	--	--
298	537	--	--
299	596	--	--
300	597	--	--
301	600	--	--
302	602	--	--
303	--	--	--

Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker.

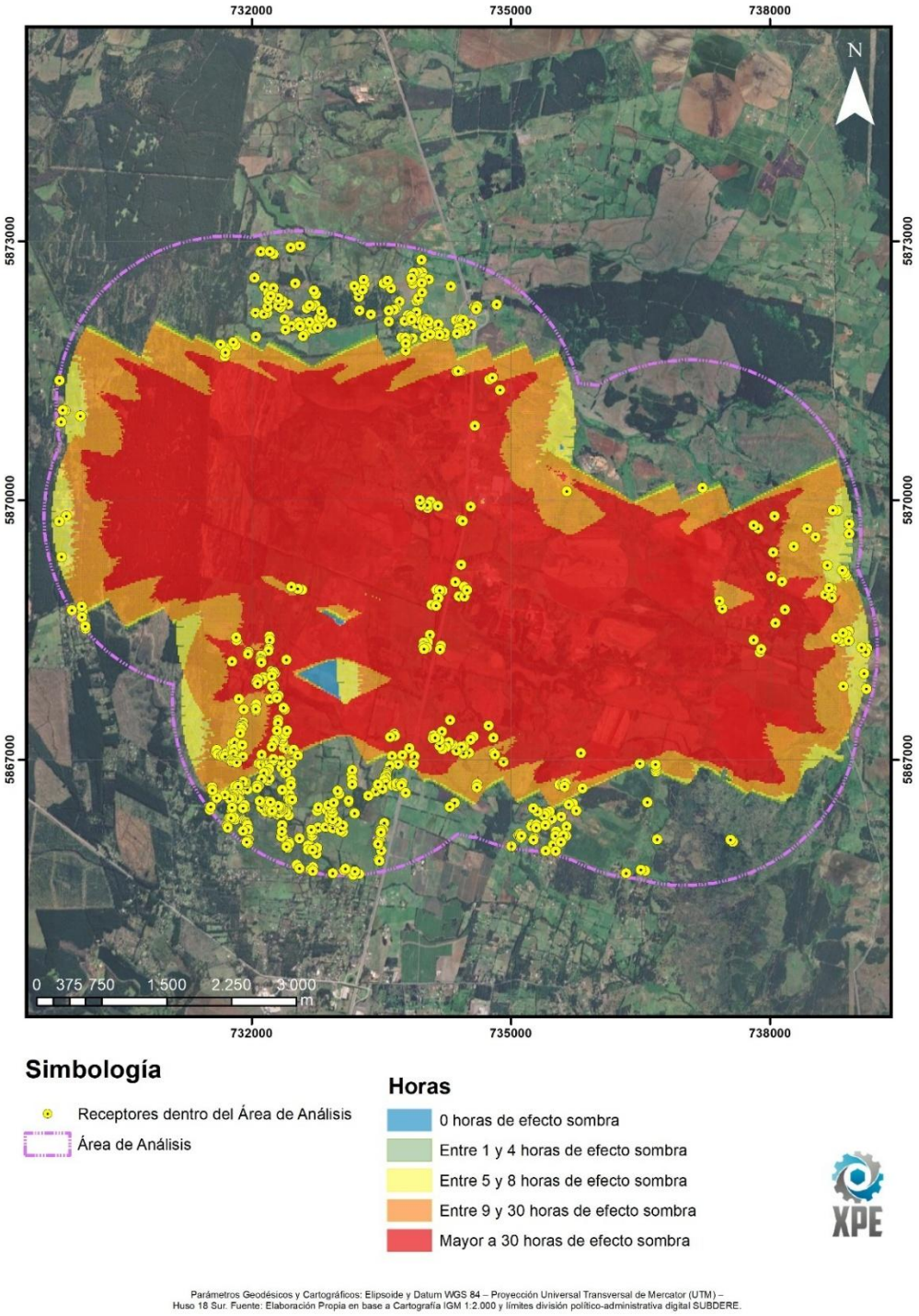
Tabla. Receptores (162) que sobrepasan la norma de 8 horas al año para el escenario astronómico real.

Receptor	Receptor	Receptor	Receptor
118	278	326	477
119	279	327	478
120	280	328	479
121	281	329	480
122	282	330	494
124	283	334	495
125	284	348	496
126	285	349	497
128	286	350	498
129	287	352	499
130	288	353	500
131	289	354	501
132	290	409	502
133	291	410	503
134	292	411	504
135	293	437	505
136	294	438	506
137	295	439	507
140	296	440	508
141	297	441	509
142	298	442	510
143	299	452	511
144	300	453	512
145	301	454	513
146	302	455	514
147	303	460	515
148	304	461	516
149	305	462	517
264	306	463	518
265	307	465	519
266	308	466	537
267	309	467	538

269	310	468	539
270	311	469	540
271	312	470	542
272	313	471	596
273	315	472	597
274	316	473	600
275	317	474	602
276	324	475	--
277	325	476	--

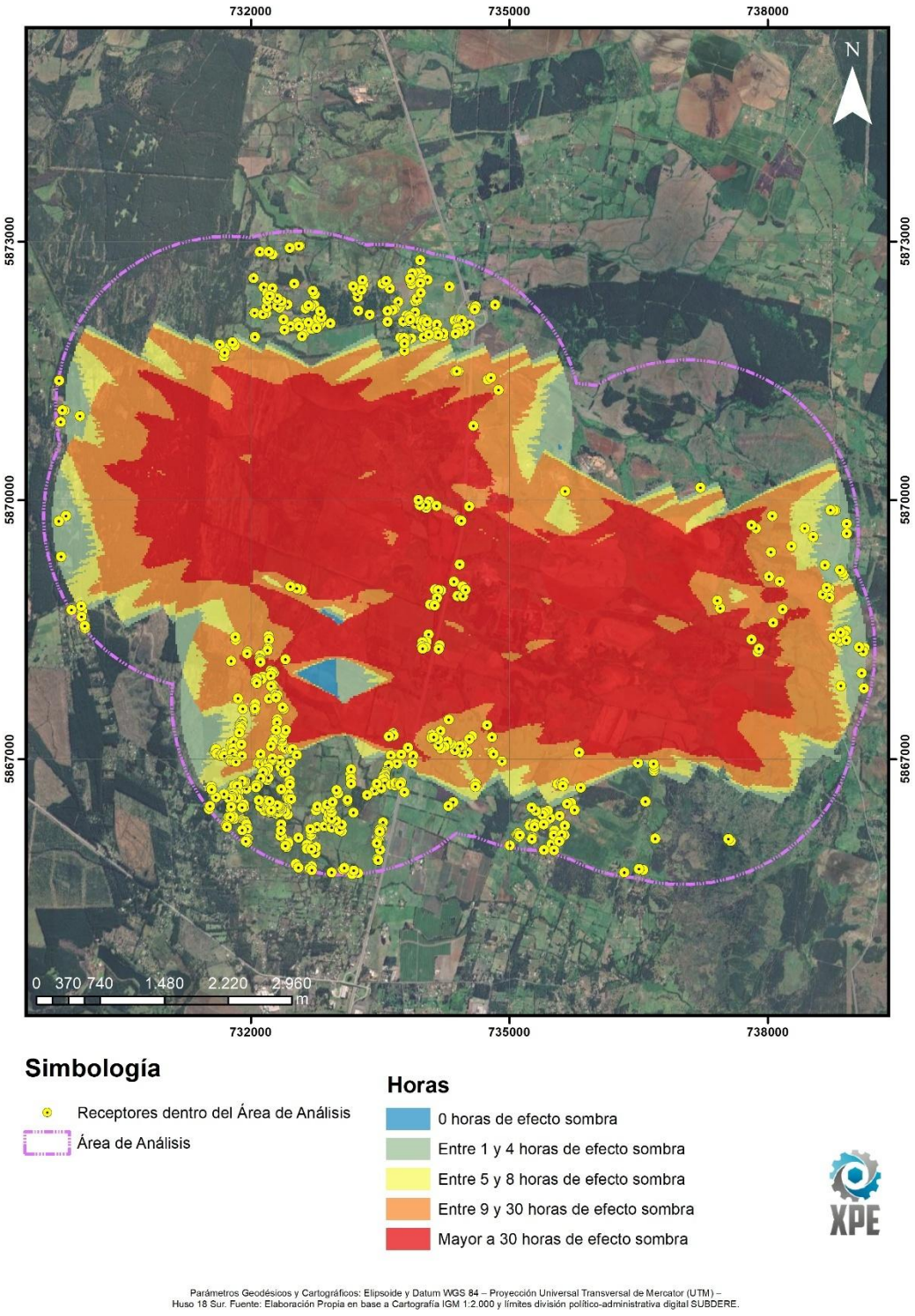
Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker.

Figura. Ubicación 159 receptores que sobrepasan la carga horaria de la normativa bajo el escenario astronómico más desfavorable.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker.

Figura. Ubicación 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año para el escenario astronómico real.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker.

Conforme los resultados presentados, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los “Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos” del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.

Observación:

El anexo 1.6 Estudio de Parpadeo de Sombra da cuenta del impacto asociado a riesgo a la salud de la población asociados a este componente. Sin embargo, se requieren mayores antecedentes, por lo que se solicita ampliar la información presentada incorporando a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas y de esta forma descartar fundadamente su afectación. Adicionalmente, se solicita al titular describir y presentar fundamentos técnicos que permitan descartar la afectación sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos (SVCGH) tanto indígenas como no indígenas, con el fin de aplicar una normativa de referencia pertinente, en consideración de las actividades y usos del territorio al aire libre, tales como actividad de apiarios, ceremonias indígenas, recolección de hierbas, ceremonias religiosas, reuniones familiares, celebración de fiestas típicas, etc.

Evaluación técnica de la observación:

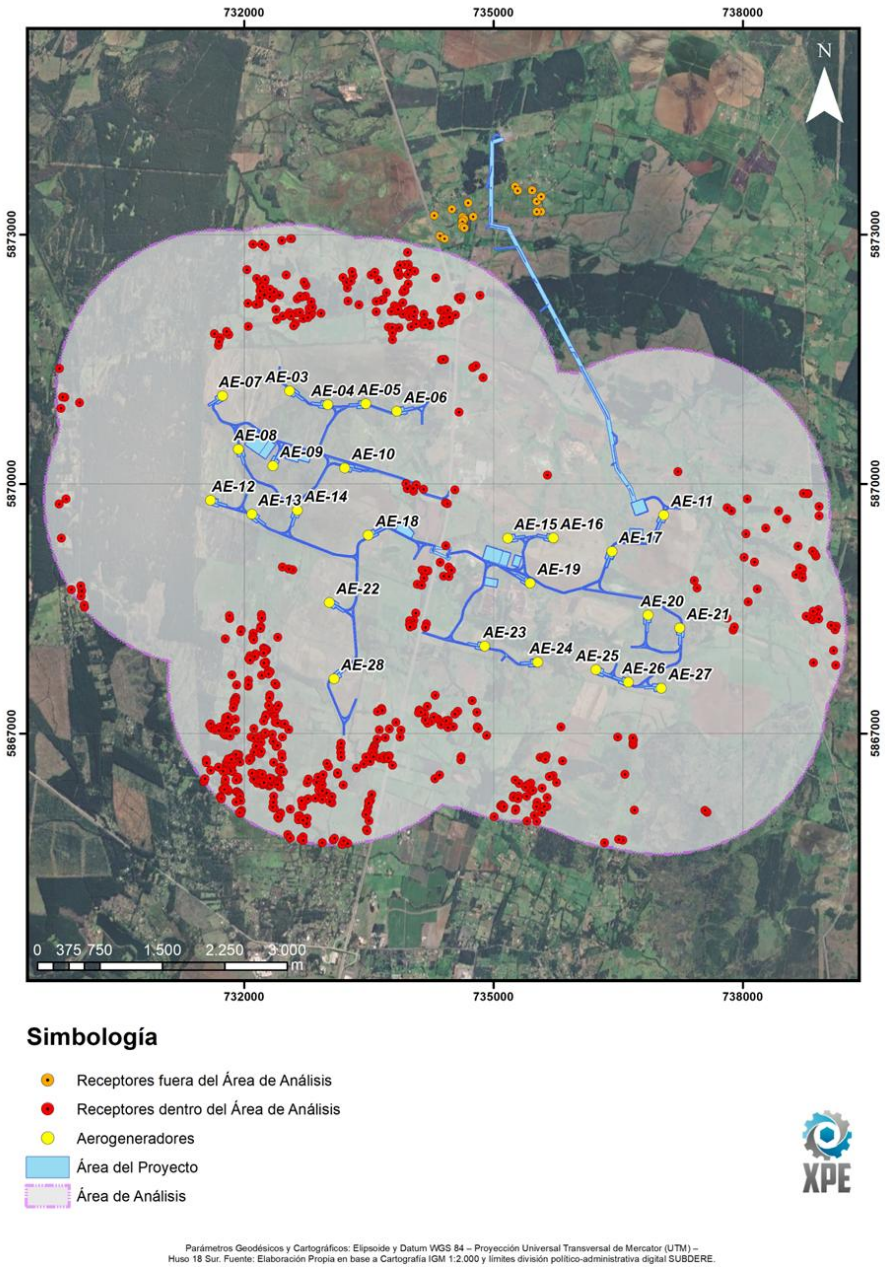
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo al Estudio de Sombra del **Anexo 4.5** de la Adenda Complementaria, que utilizó como referencia la guía técnica alemana "Indicaciones relativas a la investigación y a la evaluación de las emisiones ópticas de las instalaciones de energía eólica (Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise), Stand: 13-03-2002". (I. Versión 13.03.2002).)", se definen como lugares potencialmente afectados por las emisiones (receptores), los siguientes:

- Espacios que deben protegerse, que se utilizan como:
    - Espacios habitables, incluidos los pasillos habitables.
    - Dormitorios, incluidas las habitaciones en hoteles y hospitales.
    - Salas de clases de colegios, universidades y establecimientos similares.
    - Oficinas, consultas médicas, salas de trabajo, salas de capacitación y lugares de trabajo similares, asociados al receptor.
    - Las superficies exteriores directamente adyacentes a edificios (por ejemplo, terrazas y balcones) corresponden a espacios que deben protegerse durante el día, entre las 6:00 y las 22:00 hrs.
    - La dirección de las ventanas es siempre hacia el aerogenerador 0 grados y en 90 grados de exposición.

Los receptores para el estudio de efecto sombra parpadeante se obtuvieron por el análisis del radio de influencia (2 km) generado a través del cálculo del conjunto de aerogeneradores del Proyecto apegado a lo que dicta la Norma Alemana.
A partir del levantamiento en la plataforma digital Google Earth, complementado con las campañas de terreno de las componentes Ruido y Medio Humano se obtuvieron 614 posibles receptores presentes en el área de análisis. En este punto es preciso mencionar que, dado el volumen de datos, no fue posible identificar de manera específica a las familias pertenecientes a pueblos originarios. Sin perjuicio de lo anterior, en la siguiente Figura se muestra la ubicación de cada receptor.

Figura. Receptores habitables dentro del Área de Estudio y Área de Influencia.



Fuente: Anexo 4.5 Adenda Complementaria.

Para el estudio del efecto Shadow Flicker existen dos escenarios que son de interés:

- Escenario astronómico más desfavorable: Modelo teórico denominado el "peor caso", que corresponde a la **duración máxima astronómicamente posible**, según el cual el sol teóricamente alumbra durante todo el periodo comprendido entre la salida y la puesta del sol, con el cielo totalmente despejado (sin nubosidad), la superficie del rotor perpendicular a los rayos del sol y todos los aerogeneradores están en operación todas las horas del año.

- Escenario astronómico real: Asimilable a la operación del Proyecto, que corresponde a la **duración meteorológicamente probable**. Considera las condiciones atmosféricas habituales, es decir, tiempos de operación de los aerogeneradores en función de la dirección y velocidad de viento y las horas de sol.

En este sentido, la guía técnica alemana señala que, para la evaluación de su impacto, "*el efecto de la proyección de intermitencia no se considera como muy molesto si la* ***duración máxima astronómicamente posible del sombreado*** *(…)*

no supera las 30 horas por año calendario ni los 30 minutos por día calendario", especificando en su punto 3 "– Evaluación –", lo siguiente:

- "*3.1 Valores referenciales de emisiones para la duración anual del sombreado*:

  *Debe garantizarse que no se supere la **duración máxima astronómicamente posible** de sombreado de 30 horas por año calendario. Si se superan los valores, debe garantizarse el cumplimiento de estas indicaciones por medidas apropiadas. Al utilizar un sistema automático de desconexión que no considere parámetros meteorológicos, debe lograrse a través de este limitar la **duración máxima astronómicamente posible** a 30 horas por año calendario. Si se utiliza un sistema automático que considere parámetros meteorológicos (por ejemplo, la intensidad de la luz solar), la duración efectiva de sombreado debe limitarse a 8 horas, valor asociado al **escenario astronómico real***".

  De lo anterior se desprende que, si se supera el valor anual recomendado para la duración máxima astronómicamente posible (**escenario astronómico más desfavorable**), y si se considera un sistema de desconexión con sensor meteorológico, se debe analizar el **escenario astronómico real,** pues los aerogeneradores deberán limitarse considerando la duración meteorológicamente probable de su sombreado.

- "*3.2 Valor referencial de emisión para la duración diaria del sombreado:*

  E*l valor referencial de emisión para la duración diaria del sombreado corresponde a 30 minutos. Este valor rige como **duración máxima astronómicamente posible** de sombreado para las instalaciones proyectadas (...). Si este valor referencial se supera en mínimo tres días, debe garantizarse la limitación de la duración del sombreado diario a 30 minutos por medidas apropiadas*".

  De lo anterior se desprende que, si se supera el valor diario recomendado para la duración máxima astronómicamente posible (**escenario astronómico más desfavorable**) en más de tres días, se deberá considerar una medida que, en suma, restringa la operación de los aerogeneradores. Cabe tener presente que, estos valores consideran un escenario de baja probabilidad de ocurrencia.

Conforme los valores referenciales anteriores, para determinar el cumplimiento respecto de la guía técnica alemana, se requiere como primer paso analizar los resultados del **escenario astronómico más desfavorable**, para la duración anual y diaria de la sombra, respecto de los límites sugeridos de exposición para cada uno:

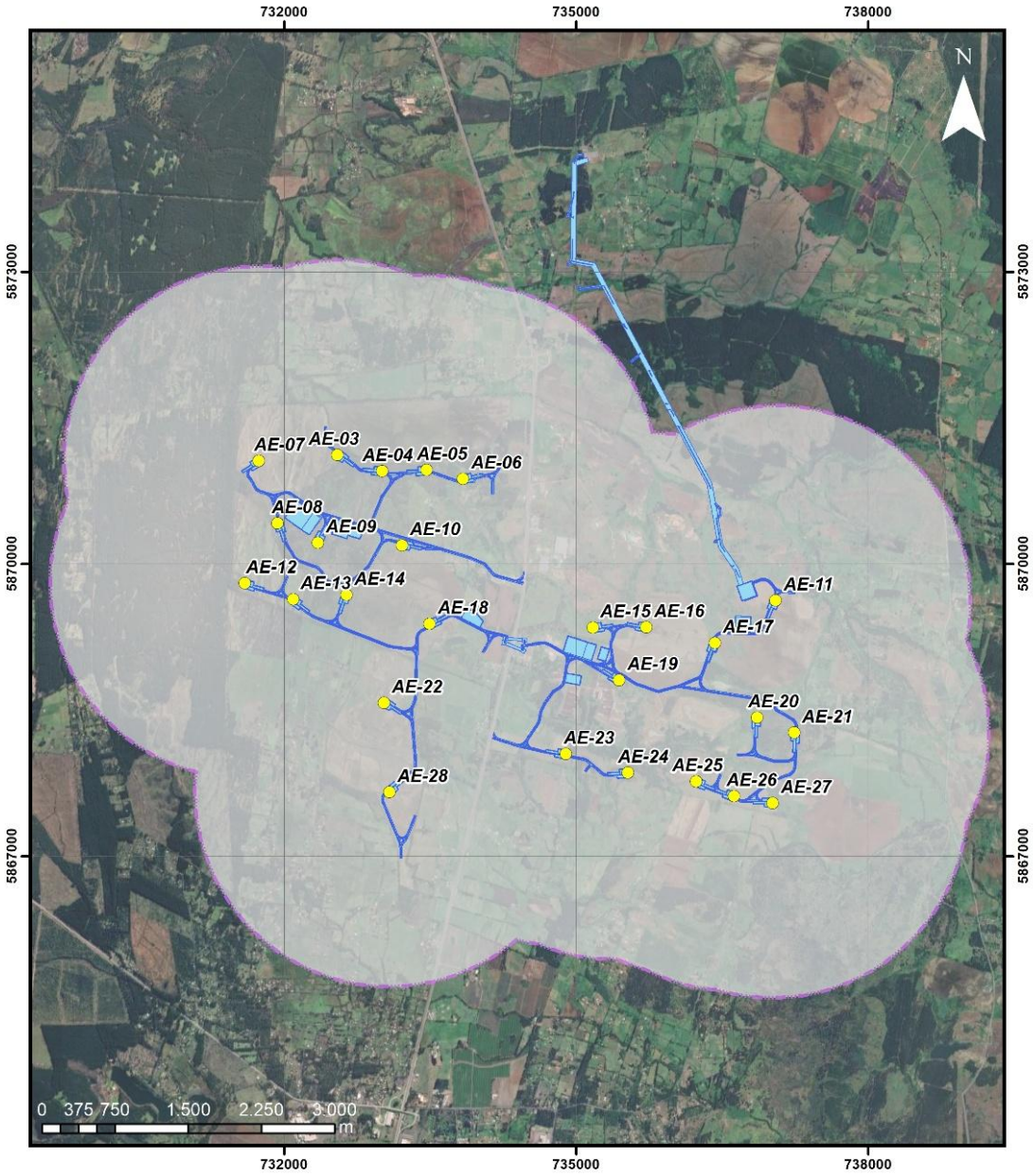
- Límite anual recomendado: 30 h/año.
- Límite diario recomendado: 30 min/día.

Sólo en caso que se supere el escenario astronómico más desfavorable, , se debe analizar el **escenario astronómico real** para la duración anual de la sombra, respecto del límite sugerido de exposición para este:

- Límite anual recomendado: 8 h/año.

Por otro lado, según lo señalado en la guía técnica de Alemania, el área que corresponda analizar resultará de la distancia desde el aerogenerador en la cual el 20% de la superficie del sol es ocultada por un aspa de rotor.
Por lo tanto, se determinó que la distancia a la cual se cubre el 20% de la superficie del sol será de 2.040 m que sería el alcance del efecto sombra en las cercanías del Proyecto, el cual para efectos prácticos cartográficos se redondea a 2 km:

A continuación, en la Figura se muestra el área de análisis resultante.
Figura. Área de Estudio y Área de Influencia del Efecto Shadow Flicker



Fuente: Anexo 4.5 Adenda Complementaria.

Las características de los aerogeneradores considerados dentro del diseño del Parque Eólico se listan en la tabla a continuación:

Tabla. Características de los Aerogeneradores modelados para el Proyecto.

Detalles de Aerogenerador	
Empresa	Estándar
Tipo/Versión	Médelo Tipo
Potencia nominal	6.600,0 kW
Diámetro de rotor	170,0 m
Torre	Tubular
Conexión a la red	50/60 Hz

Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.

El resultado de la modelación entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados:

- Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:
    - Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.
    - Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.
    - Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

- Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

A continuación, se indican los receptores con superación de la normativa en cada caso y su ubicación.

Tabla. Receptores (159) que sobrepasan la carga horaria de la normativa bajo el escenario astronómico más desfavorable.

123 receptores		25 receptores	11 receptores
118	304	150	128
119	305	290	129
120	306	310	140
121	307	311	291
122	308	312	438
124	309	313	462
125	315	314	463
126	316	318	477
130	317	319	499
131	324	320	503
132	325	321	507
133	326	322	--
134	327	323	--
135	328	329	--
136	437	330	--
137	439	332	--
141	440	333	--
142	441	334	--
143	452	349	--
144	454	350	--
145	455	453	--
146	465	468	--
147	466	469	--
148	467	497	--
149	470	603	--
264	471	--	--
265	472	--	--
266	473	--	--
267	474	--	--
269	475	--	--
270	476	--	--
271	478	--	--
272	479	--	--
273	480	--	--
274	494	--	--
275	495	--	--
276	496	--	--
277	498	--	--
278	500	--	--
279	501	--	--
280	502	--	--
281	504	--	--
282	505	--	--
283	506	--	--
284	508	--	--
285	509	--	--
286	510	--	--
287	511	--	--
288	512	--	--
289	513	--	--
292	514	--	--
293	515	--	--
294	516	--	--
295	517	--	--

296	518	--	--
297	519	--	--
298	537	--	--
299	596	--	--
300	597	--	--
301	600	--	--
302	602	--	--
303	--	--	--

Fuente: Anexo 4.5 Adenda Complementaria.

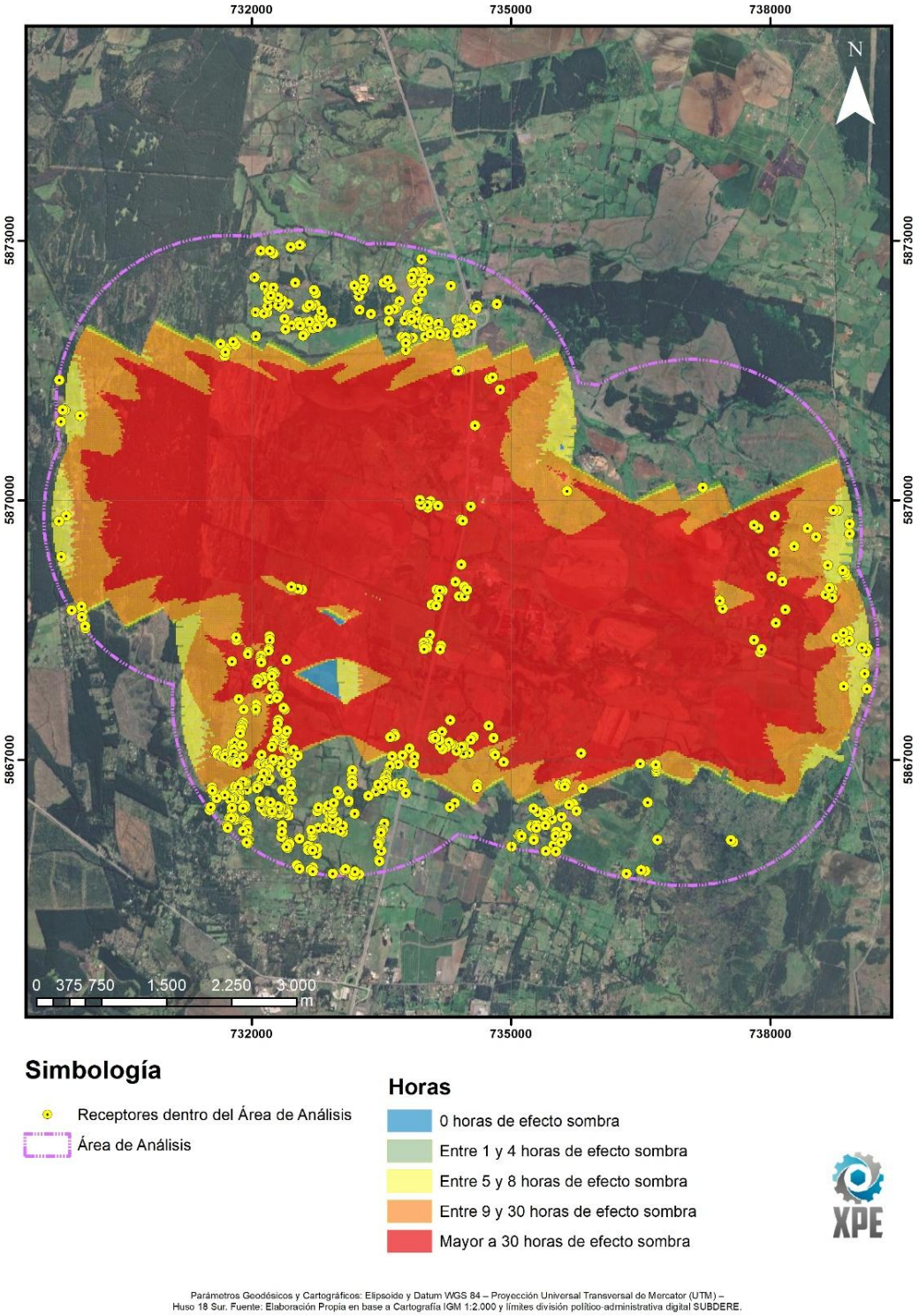
Tabla. Receptores (162) que sobrepasan la norma de 8 horas al año para el escenario astronómico real.

Receptor	Receptor	Receptor	Receptor
118	278	326	477
119	279	327	478
120	280	328	479
121	281	329	480
122	282	330	494
124	283	334	495
125	284	348	496
126	285	349	497
128	286	350	498
129	287	352	499
130	288	353	500
131	289	354	501
132	290	409	502
133	291	410	503
134	292	411	504
135	293	437	505
136	294	438	506
137	295	439	507
140	296	440	508
141	297	441	509
142	298	442	510
143	299	452	511
144	300	453	512
145	301	454	513
146	302	455	514
147	303	460	515
148	304	461	516
149	305	462	517
264	306	463	518
265	307	465	519
266	308	466	537
267	309	467	538
269	310	468	539
270	311	469	540
271	312	470	542
272	313	471	596

273	315	472	597
274	316	473	600
275	317	474	602
276	324	475	--
277	325	476	--

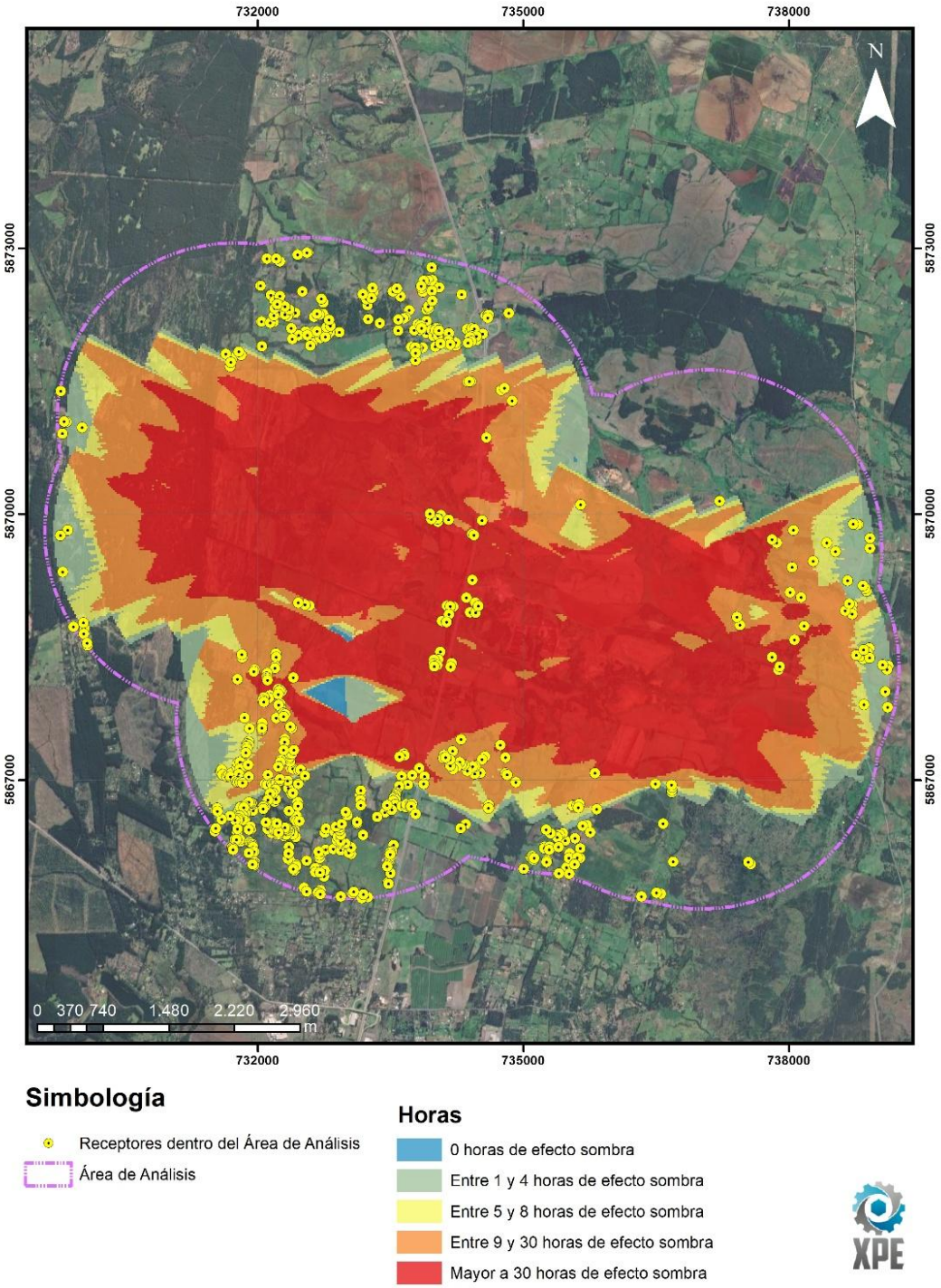
Fuente: Anexo 4.5 Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación 159 receptores que sobrepasan la carga horaria de la normativa bajo el escenario astronómico más desfavorable.



Fuente: Anexo 4.5 Adenda Complementaria.

Figura. Ubicación 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año para el escenario astronómico real.



Fuente: Anexo 4.5 Adenda Complementaria.

Conforme los resultados presentados, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.
En el **Anexo 5.2** de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica solicita asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT), el cual se implementará en los aerogeneradores; AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28, responsables de ocasionar el efecto sombra.

Observación:

Un parque eólico puede alterar la señal de telecomunicaciones. ¿Cómo acredita el titular que, tanto, los aerogeneradores como las torres de alta tensión de su proyecto no afectará a los medios de telecomunicaciones?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La interferencia electromagnética, radiointerferencia o interferencia de radiofrecuencia es la perturbación que ocurre en cualquier circuito, componente o sistema electrónico causada por una fuente de radiación electromagnética externa o interna.
Actualmente en Chile no se cuenta con normatividad nacional que restrinja o limite el nivel de radio interferencia causada por líneas de transmisión de alta tensión, por lo que se adoptan las recomendaciones del organismo "Canadian Standars Association" que afirma que un valor aceptable de interferencia para líneas de transmisión con tensiones de 220 kV es de 53 dBμV/m en buen tiempo, a 15 m de la fase externa y para frecuencia de interferencia de 0,5 MHz, por lo tanto, para el análisis de radio-Interferencia del proyecto se utiliza este valor como límite de no excedencia.
La metodología para el cálculo de los niveles de radio interferencia (que se presenta también en el Anexo 4.12 de la Adenda) está de acuerdo al método empírico propuesto por la agencia federal "The Bonneville Power Administration" (BPA), la cual se basa en los resultados de medidas del nivel de radio interferencia en una línea de referencia existente, de la que se conocen todas las características bajo las cuales se efectuaron las medidas y luego, se aplican una serie de términos correctivos basados en la diferencia entre los parámetros que inciden en el nivel de la perturbación de la línea en estudio y los de la línea de referencia.

Para el caso específico de la línea de transmisión 1x220 kV del Proyecto se calculó este valor de radio interferencia para la totalidad de los vanos, utilizando los valores de franja de seguridad, geometría de estructuras, largo cadenas de suspensión, valor de distancia mínima al terreno, altura máxima sobre el nivel del mar del proyecto y las características del conductor de fase.

Por otro lado, para calcular el de gradiente máximo en la superficie del conductor, que es necesario para esta estimación, se utiliza la metodología presente en el libro "EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above"[56], teniendo presente los parámetros propios del proyecto.

Como resultado de la metodología aplicada (EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above") y los antecedentes del Proyecto, se obtiene el valor máximo de 16,59 kV/cm para el gradiente máximo en la superficie de los conductores de fase. Finalmente, en la siguiente Tabla se presenta el resultado del cálculo de radio interferencia para cada uno de los vanos de la línea de transmisión 1x220 kV:

Tabla. Valores calculados de radio interferencia para línea de transmisión 1x220

Estructura inicial	**Estructura final**	**Franja de seguridad [m]**	**Radio interferencia total RI [dB (1 u V/m)]**
ML SE DALIA	1	21,94	45,70
1	2	25,09	44,09

[56] Electrical Power Research Institute (EPRI), Transmission Line Reference Book 200 kV and Above. Third edition, Palo Alto, California, 2005.

2	3	28,22	41,51
3	4	31,24	37,87
4	5	27,89	41,77
5	6	23,90	45,16
6	7	33,61	36,51
7	8	33,20	36,74
8	9	26,56	42,84
9	10	27,45	42,12
10	11	27,60	42,00
11	12	24,38	44,72
12	13	25,63	43,62
13	14	22,29	46,04
14	15	20,31	47,50
15	16	20,70	47,22
16	17	24,89	44,26
17	18	24,50	44,61
18	19	27,03	42,45
19	20	27,85	41,80
20	ML SE EL ROSAL	24,47	43,83

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda I.

Como se puede observar en la tabla anterior, el valor máximo de radio interferencia que se presenta al borde de la franja de seguridad de la línea es de 47,50 dBµV/m, el cual es menor a los 53 dBµV/m que recomienda la "Canadian Standars Association". Cabe resaltar que este valor es estimado para una franja de seguridad de 20,31 m, en la cual la distancia radial del conductor más cercano al punto de medición es menor a 15 m, por lo que se puede concluir que la línea de transmisión 1x220 kV, cumple con los requerimientos presentados en cuanto a radio interferencia.

Asimismo, el Proyecto no contempla dentro de su alcance la implementación de medidas destinadas a mejorar la cobertura o calidad de los servicios de telecomunicaciones, toda vez que no se identifican impactos ambientales significativos sobre dicho componente asociados a la operación de la línea de transmisión.

Observación:

Según el anexo 1.19 Línea de Base Medio Humano en base a las entrevistas realizadas a los vecinos del área de influencia, se destaca que la señal abierta de televisión, es deficiente, teniendo que conectarse a través de cable o señal satelital; mientras que la sintonía de radioemisoras es mala. En cuanto a la señal de telefonía móvil ésta funciona de manera regular, algunas compañías mejor que otras y el internet móvil variable dependiendo de los sectores que se entrevistó. En general y resumiendo el área de influencia es variable en cuanto a señal de telefonía móvil e internet móvil y deficiente en cuanto a señales de radiofrecuencia y de televisión. Uno de los efectos negativos de los campos electromagnéticos declarados en el anexo el Anexo 1.9 Campos Electromagnéticos es la interferencia que se produce en las señales de radiofrecuencias y ondas de señales en general. Al respecto, es necesario que el titular informe a la población que ocupan artefactos como radios, equipos, televisión, telefonía móvil, etc., cuáles serán las afectaciones que podrían tener; ya que, representan sus medios de información, entretención y comunicación ¿Por qué el titular no ha considerado necesario informar a la comunidad, de cuáles son los verdaderos efectos negativos que el proyecto conlleva en este ámbito? ¿Por qué no ha informado medidas de mitigación, reparación o compensaciones por estas afectaciones?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La interferencia electromagnética, radiointerferencia o interferencia de radiofrecuencia es la perturbación que ocurre en cualquier circuito, componente o sistema electrónico causada por una fuente de radiación electromagnética externa o interna.
Actualmente en Chile no se cuenta con normatividad nacional que restrinja o limite el nivel de radio interferencia causada por líneas de transmisión de alta tensión, por lo que se adoptan las recomendaciones del organismo "Canadian Standars Association" que afirma que un valor aceptable de interferencia para líneas de transmisión con tensiones de 220 kV es de 53 dBμV/m en buen tiempo, a 15 m de la fase externa y para frecuencia de interferencia de 0,5 MHz, por lo tanto, para el análisis de radio-Interferencia del proyecto se utiliza este valor como límite de no excedencia.
La metodología para el cálculo de los niveles de radio interferencia (que se presenta también en el Anexo 4.12 de la Adenda) está de acuerdo al método empírico propuesto por la agencia federal "The Bonneville Power Administration" (BPA), la cual se basa en los resultados de medidas del nivel de radio interferencia en una línea de referencia existente, de la que se conocen todas las características bajo las cuales se efectuaron las medidas y luego, se aplican una serie de términos correctivos basados en la diferencia entre los parámetros que inciden en el nivel de la perturbación de la línea en estudio y los de la línea de referencia.

Para el caso específico de la línea de transmisión 1x220 kV del Proyecto se calculó este valor de radio interferencia para la totalidad de los vanos, utilizando los valores de franja de seguridad, geometría de estructuras, largo cadenas de suspensión, valor de distancia mínima al terreno, altura máxima sobre el nivel del mar del proyecto y las características del conductor de fase.

Por otro lado, para calcular el de gradiente máximo en la superficie del conductor, que es necesario para esta estimación, se utiliza la metodología presente en el libro "EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above"[57], teniendo presente los parámetros propios del proyecto.

Como resultado de la metodología aplicada (EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above") y los antecedentes del Proyecto, se obtiene el valor máximo de 16,59 kV/cm para el gradiente máximo en la superficie de los conductores de fase. Finalmente, en la siguiente Tabla se presenta el resultado del cálculo de radio interferencia para cada uno de los vanos de la línea de transmisión 1x220 kV:

Tabla. Valores calculados de radio interferencia para línea de transmisión 1x220

Estructura inicial	**Estructura final**	**Franja de seguridad [m]**	**Radio interferencia total RI [dB (1 u V/m)]**
ML SE DALIA	1	21,94	45,70
1	2	25,09	44,09
2	3	28,22	41,51
3	4	31,24	37,87
4	5	27,89	41,77
5	6	23,90	45,16
6	7	33,61	36,51
7	8	33,20	36,74
8	9	26,56	42,84
9	10	27,45	42,12
10	11	27,60	42,00
11	12	24,38	44,72
12	13	25,63	43,62
13	14	22,29	46,04
14	15	20,31	47,50
15	16	20,70	47,22

[57] Electrical Power Research Institute (EPRI), Transmission Line Reference Book 200 kV and Above. Third edition, Palo Alto, California, 2005.

16	17	24,89	44,26
17	18	24,50	44,61
18	19	27,03	42,45
19	20	27,85	41,80
20	ML SE EL ROSAL	24,47	43,83

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda I.

Como se puede observar en la tabla anterior, el valor máximo de radio interferencia que se presenta al borde de la franja de seguridad de la línea es de 47,50 dBµV/m, el cual es menor a los 53 dBµV/m que recomienda la "Canadian Standars Association". Cabe resaltar que este valor es estimado para una franja de seguridad de 20,31 m, en la cual la distancia radial del conductor más cercano al punto de medición es menor a 15 m, por lo que se puede concluir que la línea de transmisión 1x220 kV, cumple con los requerimientos presentados en cuanto a radio interferencia.

Asimismo, el Proyecto no contempla dentro de su alcance la implementación de medidas destinadas a mejorar la cobertura o calidad de los servicios de telecomunicaciones, toda vez que no se identifican impactos ambientales significativos sobre dicho componente asociados a la operación de la línea de transmisión.

Observación:

En base a lo señalado en el estudio de medio humano, se reconoce que la señal de telefonía móvil, televisión y radio es deficiente, por lo cual se requiere incorporar un análisis en base al literal b) del artículo 7 del RSEIA, que permita descartar o no la significancia del deterioro sobre esta componente por la presencia de los aerogeneradores, líneas de transmisión eléctrica y/o subestaciones ¿El titular ha informado a la población de esta afectación?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La interferencia electromagnética, radiointerferencia o interferencia de radiofrecuencia es la perturbación que ocurre en cualquier circuito, componente o sistema electrónico causada por una fuente de radiación electromagnética externa o interna.
Actualmente en Chile no se cuenta con normatividad nacional que restrinja o limite el nivel de radio interferencia causada por líneas de transmisión de alta tensión, por lo que se adoptan las recomendaciones del organismo "Canadian Standars Association" que afirma que un valor aceptable de interferencia para líneas de transmisión con tensiones de 220 kV es de 53 dBµV/m en buen tiempo, a 15 m de la fase externa y para frecuencia de interferencia de 0,5 MHz, por lo tanto, para el análisis de radio-Interferencia del proyecto se utiliza este valor como límite de no excedencia.
La metodología para el cálculo de los niveles de radio interferencia (que se presenta también en el Anexo 4.12 de la Adenda) está de acuerdo al método empírico propuesto por la agencia federal "The Bonneville Power Administration" (BPA), la cual se basa en los resultados de medidas del nivel de radio interferencia en una línea de referencia existente, de la que se conocen todas las características bajo las cuales se efectuaron las medidas y luego, se aplican una serie de términos correctivos basados en la diferencia entre los parámetros que inciden en el nivel de la perturbación de la línea en estudio y los de la línea de referencia.

Para el caso específico de la línea de transmisión 1x220 kV del Proyecto se calculó este valor de radio interferencia para la totalidad de los vanos, utilizando los valores de franja de seguridad, geometría de estructuras, largo cadenas de suspensión, valor de distancia mínima al terreno, altura máxima sobre el nivel del mar del proyecto y las características del conductor de fase.

Por otro lado, para calcular el de gradiente máximo en la superficie del conductor, que es necesario para esta estimación, se utiliza la metodología presente en el libro "EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above"[58], teniendo presente los parámetros propios del proyecto.

Como resultado de la metodología aplicada (EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above") y los antecedentes del Proyecto, se obtiene el valor máximo de 16,59 kV/cm para el gradiente máximo en la superficie de los

[58] Electrical Power Research Institute (EPRI), Transmission Line Reference Book 200 kV and Above. Third edition, Palo Alto, California, 2005.

conductores de fase. Finalmente, en la siguiente Tabla se presenta el resultado del cálculo de radio interferencia para cada uno de los vanos de la línea de transmisión 1x220 kV:

Tabla. Valores calculados de radio interferencia para línea de transmisión 1x220

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Radio interferencia total RI [dB (1 u V/m)]
ML SE DALIA	1	21,94	45,70
1	2	25,09	44,09
2	3	28,22	41,51
3	4	31,24	37,87
4	5	27,89	41,77
5	6	23,90	45,16
6	7	33,61	36,51
7	8	33,20	36,74
8	9	26,56	42,84
9	10	27,45	42,12
10	11	27,60	42,00
11	12	24,38	44,72
12	13	25,63	43,62
13	14	22,29	46,04
14	15	20,31	47,50
15	16	20,70	47,22
16	17	24,89	44,26
17	18	24,50	44,61
18	19	27,03	42,45
19	20	27,85	41,80
20	ML SE EL ROSAL	24,47	43,83

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda I.

Como se puede observar en la tabla anterior, el valor máximo de radio interferencia que se presenta al borde de la franja de seguridad de la línea es de 47,50 dBµV/m, el cual es menor a los 53 dBµV/m que recomienda la "Canadian Standars Association". Cabe resaltar que este valor es estimado para una franja de seguridad de 20,31 m, en la cual la distancia radial del conductor más cercano al punto de medición es menor a 15 m, por lo que se puede concluir que la línea de transmisión 1x220 kV, cumple con los requerimientos presentados en cuanto a radio interferencia.

Asimismo, el Proyecto no contempla dentro de su alcance la implementación de medidas destinadas a mejorar la cobertura o calidad de los servicios de telecomunicaciones, toda vez que no se identifican impactos ambientales significativos sobre dicho componente asociados a la operación de la línea de transmisión.

Observante N°35: Geraldine Del Solar Perloz Abarzúa

Observación: Cuál será horario especifico de las faenas durante la fase de construcción del proyecto, definido por cada actividad a desarrollar?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Referente a la Descripción de Proyecto presentada en el **Anexo1.1 de la Adenda Excepcional**, la fase de construcción presenta acciones y obras a desarrollarse en horario diurno específicamente, y solo en situaciones especiales se podría considerar trabajar en un horario nocturno de forma puntual y acotada, si es estrictamente necesario, lo cual será informado debidamente a la autoridad competente. En este punto, es importante señalar que las actividades tanto diurnas y nocturnas que se ejecuten cumplirán con lo establecido en el D.S. N°38/12 Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por fuentes que Indica.

El proyecto contempla desarrollar las actividades de la fase de construcción principalmente en horario diurno, no obstante, y para algunas actividades en particular y marginales, como por ejemplo y no limitado necesariamente a; el hormigonado de las fundaciones, movimiento de grúa, pruebas de energización, estas podrán ser desarrolladas en horario nocturno cuando sea necesario. Se considera la materialización de las siguientes obras físicas del Proyecto:

CONSTRUCCIÓN		AÑO 1												AÑO 2											
ACTIVIDADES	N° DE MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Habilitación de caminos de acceso	2																								
Construcción de las IIFF	2																								
Habilitación de las IIFF	2																								
Construcción del Cerco Perimetral	2																								
Construcción del Parque Eólico (BOP - Zona de Aerogeneradores)	Topografía	3																								
	Preparación de terreno	5																								
	Habilitación de caminos internos	11																								
	Fundaciones de aerogeneradores	11																								
	Plataformas para grúa de montaje	11																								
	Montaje de grúa principal	11																								
	Montaje de aerogeneradores	11																								
	Construcción de zanjas para cableado de Media Tensión	11																								
	Instalación de cables subterráneos Media Tensión	10																								
	Relleno de zanjas	10																								
Construcción Subesta	Movimientos de Tierra (Construcción de la plataforma)	2																								
	Fundaciones																									

ción Elevadora	Obras civiles	MPT y Canalizaciones	10	
		Construcción Zonas de Oficinas definitivas		
	Montaje y conexionado de equipos		7	
	Pruebas de puesta en marcha en seco		3	

Construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica (LAT)	Habilitación de caminos de acceso a las estructuras		3	
	Construcción de fundaciones estructuras LAT		4	
	Montaje de estructuras LAT		3,5	
	Vestido de estructuras	Montaje de aisladores	3,5	
		Tendido de herrajes y conductores		
	Pruebas de puesta en marcha en seco		2	
	Conexionado Subestación Elevadora		3	

Construcción	Obras civiles	7	
	Obras eléctricas	7	
	Pruebas de puesta en	2	

BESS	marcha en seco																								
	Pruebas de puesta en marcha y comisionamiento	2																							

Pruebas de energización, equipos y sistemas y puesta en marcha	3																								

En conformidad a lo anterior, es importante señalar que cada una de las partes, obras y/o acciones del Proyecto fueron evaluados en términos de ruido y vibración, con el fin de poder desarrollar las acciones durante las jornadas de trabajo establecidas.

Dichos resultados del Estudio de Ruido (adjunto en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) indican que las actividades de la etapa de construcción evaluadas (con la ubicación de fuentes de ruido y receptores sensibles) en horario diurno cumplirán con los límites establecidos en el D.S. 38/12, y en el caso específico, se establecerán medidas de control de ruido en la fase de habilitación de caminos con el fin de no superar los niveles máximos permisibles.

Observación: ¿Existirán faenas en horario nocturno? Si existen faenas en horario nocturno, ¿Cuáles serán las faenas que se van a desarrollar, días y horario especifico por actividad?

Tal como se ha señalado anteriormente, los horarios de trabajo para las actividades en las faenas para la fase de construcción serán principalmente horario diurno. Hay acciones marginales y puntuales del Proyecto que se realizarán en horario nocturno, las cuales fueron analizadas en los límites establecidos en el D.S 38/12, y de acuerdo con los resultados del Estudio de Ruido (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) son actividades que podrá realizar el Proyecto sin traspasar las normas. No obstante, y para algunas actividades en particular y marginales, como por ejemplo y no limitado necesariamente a; el hormigonado de las fundaciones, movimiento de grúas, pruebas de energización, estas podrán ser desarrolladas en horario nocturno cuando sea necesario.

- Hormigonado: La actividad debe realizarse de manera continua para no perder la calidad del hormigón, lo que permitirá dar estabilidad a la estructura que soportará el aerogenerador.
- Desplazamiento de maquinaria (grúas): Se contempla el uso de grúas para montaje de aerogeneradores.
- Pruebas de energización, equipos y sistemas y puesta en marcha

Para todas las fases del Proyecto (construcción, operación y cierre) se trabajará 7 días de la semana, de lunes a domingo en horario diurno, en cumplimiento al código del trabajo, respecto a los trabajos de hormigonado en horario nocturno efectivamente estas actividades podrán extenderse, toda vez que esta actividad debe realizarse de manera continua para no perder la calidad del hormigón. Es importante señalar que las actividades

de construcción han sido modeladas en horarios tanto diurno como nocturno, asegurando así que cumplirán con lo establecido en el Decreto Supremo N°38 de 2011, del Ministerio de Medio Ambiente, que Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica (ver Anexo 4.3 Estudio de Ruido de esta Adenda Complementaria).

Cabe destacar que el Proyecto considera el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) CAV- 07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción, el cual tiene por objetivo fortalecer los procedimientos internos y generar una convivencia respetuosa con el entorno a través de canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia.

Observación: ¿Cuál es el método constructivo que será utilizado en las fundaciones de los aerogeneradores del parque eólico y las *estructuras* de la línea de transmisión?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

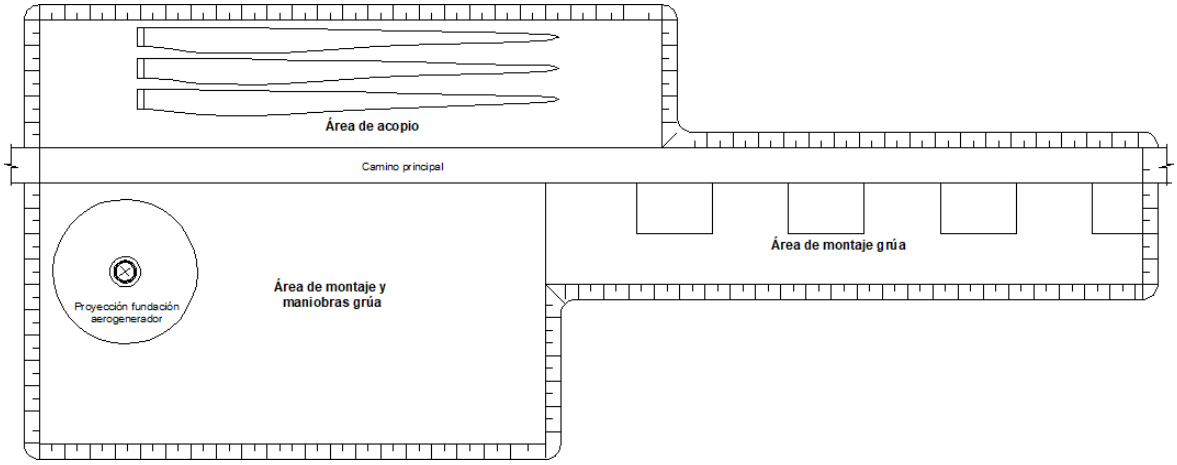
El método constructivo que se utilizara para la fundación de cada aerogenerador corresponde a un elemento estructural de hormigón armado destinada a transmitir el peso del aerogenerador al suelo además de otorgar resistencia al volteo producto del empuje horizontal del viento y eventuales solicitaciones sísmicas.

A continuación, se presenta de manera detallada las características y métodos constructivos de los aerogeneradores y de las torres de alta tensión de la Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión 1x220 kV".

Construcción Aerogeneradores

Antes de explicar el método constructivo de los aerogeneradores, primero es necesario explicar la configuración de la plataforma sobre la que estos se construyen. Un esquema tipo de plataforma se presenta en la siguiente Figura:

Figura. Esquema Plataforma tipo



Fuente: XPE Consult.

De esta manera la plataforma tiene cuatro sectores principales:

- Fundación del Aerogenerador
- Área de acopio
- Área de montaje y maniobras grúa
- Área de montaje grúa

La fundación de cada aerogenerador corresponde a un elemento estructural de hormigón armado destinada a transmitir el peso del aerogenerador al suelo además de otorgar resistencia al volteo producto del empuje horizontal del viento y eventuales solicitaciones sísmicas.

El área de acopio, corresponde a un sector de la plataforma donde se disponen las aspas o palas de cada aerogenerador, corresponde a una obra permanente del proyecto, su ubicación se presenta en el cuadro rojo de la siguiente figura:

Figura. Área de acopio



Fuente: Adaptado de Construcción del parque eólico El Pradillo, obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=v0mWUmyw5kM

Por otra parte, el área de montaje y maniobras de la grúa es aquel sector de la plataforma donde operan los equipos que llevan a cabo el montaje del aerogenerador, por lo tanto, es una zona habilitada para maniobras constructivas. Corresponde a una obra permanente. La ubicación de este sector se observa en la figura a continuación:

Figura. Área de montaje y maniobras de la grúa



Fuente: Adaptado de Construcción del parque eólico El Pradillo, obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=v0mWUmyw5kM

Luego, el área de montaje grúa, corresponde a un área temporal que se utiliza para "armar" la grúa que luego realiza el montaje del aerogenerador. En la siguiente figura se observa la ubicación de este sector en el montaje de un aerogenerador tipo:

Figura. Área de montaje grúa



Fuente: Adaptado de https://gruasenlatinoamerica.wordpress.com/tag/astilleros/

Estas plataformas se mantendrán despejadas de vegetación. Las plataformas deberán estar niveladas, compactadas y estabilizadas conforme los criterios de diseño.

Cabe destacar que el diseño de las plataformas obedece a las especificaciones técnicas entregadas por el fabricante de los aerogeneradores, las que dicen relación con las dimensiones de los vehículos que transportarán las estructuras, la

maniobrabilidad de estos, las dimensiones de las grúas de montaje y la necesidad de superficie disponible para el acopio de materiales.

Entonces, la construcción de la plataforma de cada aerogenerador y la instalación de estos se lleva a cabo bajo la siguiente secuencia constructiva, las que detallan a continuación:

- Construcción de plataformas
- Construcción de fundaciones
- Montaje de aerogeneradores

- Construcción de plataformas

Primero es necesario efectuar el acondicionamiento del terreno, nivelación de terreno y posteriormente la construcción de la sub-base y base, según lo establecido en los criterios de diseño, finalizando con la compactación de la plataforma. Previo a la base se incorporará una geomalla. Los excedentes de material excavado que no sean ocupados para relleno serán trasladados al botadero del proyecto.

Sobre el terreno natural o material subrasante (terraplén), se considera la disposición de 55 [cm] de base granular (CBR 60%) para el área de maniobras de la grúa principal. Para el área de acopio de palas y otras instalaciones de apoyo, se considera 35 [cm] de base granular (CBR 10%). Para el área de apoyo al montaje de la pluma de la grúa se considera solo nivelación.

El material granular utilizado provendrá de proveedores autorizados de la Región que cuenten con todas las autorizaciones correspondientes y se llevará un registro en obra donde se indique, entre otros antecedentes: procedencia del material, volumen, autorizaciones de la empresa proveedora, tipo de transporte utilizado, número de viajes, entre otros.

La cantidad estimada de material a remover contemplada en los movimientos de tierra de plataformas para la construcción del parque eólico en conjunto con la subestación e instalaciones temporales será de aproximadamente 281.388 [m3]. Por otro lado, la cantidad de material de relleno considerado para la conformación de dichas plataformas se ha estimado en 332.659 [m3].

Una parte del material de excavación se utilizará para la construcción de rellenos y terraplenes de las mismas plataformas y el resto se llevará, a través de los caminos internos, al botadero interno del Proyecto y a botaderos externos. Se ha estimado que el material de excavación reutilizado en la construcción de las distintas plataformas es aproximadamente 92.253 [m3].

La cantidad de material estimado para la formación de bases granulares de las plataformas es de 256.366 [m3]. Al igual que en caso de los caminos, el material granular utilizado provendrá de proveedores autorizados de la Región que cuenten con todas las autorizaciones correspondientes y se llevará un registro en obra donde se indique, entre otros antecedentes: procedencia del material, volumen, autorizaciones de la empresa proveedora, tipo de transporte utilizado, número de viajes, entre otros.

- Construcción de fundaciones

En este proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.

La máxima de cada fundación será de 4 metros, las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.

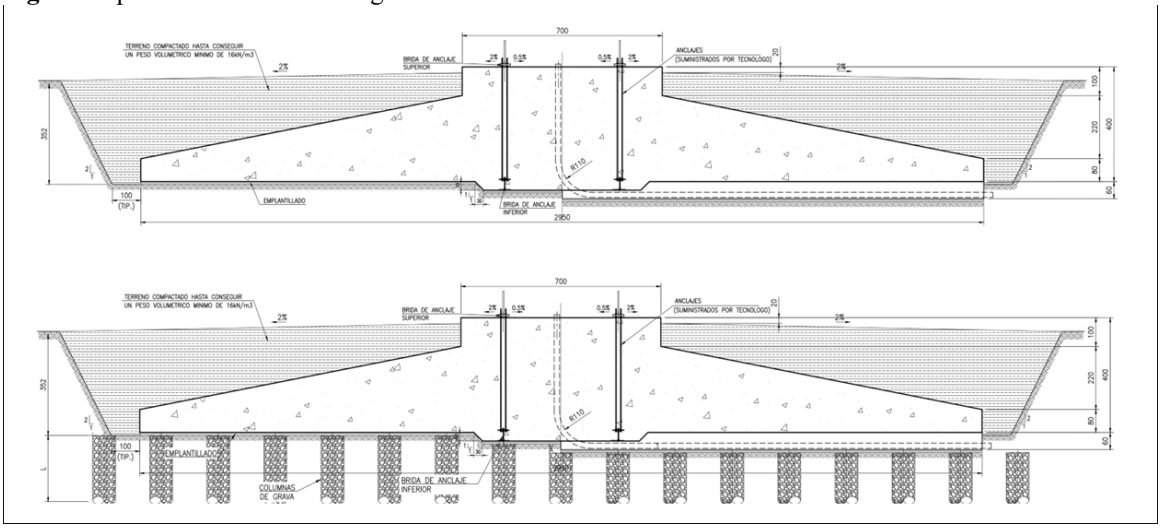
El proceso de construcción de fundaciones se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación de la fundación.

Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado a al botadero interno del Proyecto o externo.

Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta la cota del suelo.

En la siguiente figura, se presentan esquemas referenciales de los tipos de fundación que considera el Proyecto, donde se espera que cada fundación sea de aproximadamente 975 [m^2].

Figura. Tipo de fundación de aerogeneradores



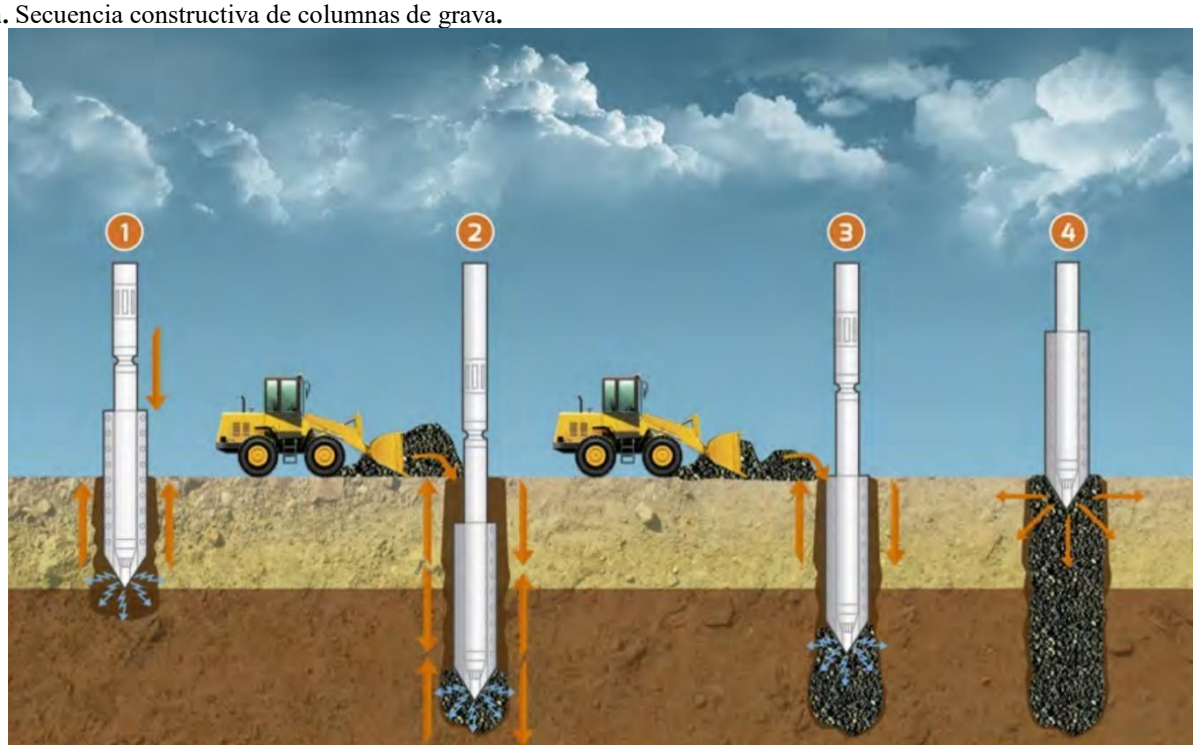
Fuente: ENGIE Energía Chile S.A.

Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Estas estructuras se construirán previo a la materialización de la fundación propiamente tal. Esta tecnología, llamada también vibro-sustitución, se trata de un método de mejoramiento de suelos, consistente en inclusión de material granular, realizada en el terreno, para el apoyo de la fundación de la estructura del aerogenerador. Con esto se obtiene un conjunto suelo columna equivalente mejorado, disipando las tensiones transmitidas al terreno, aumentando la resistencia al corte y reduciendo asentamientos. También es un método para mitigar la licuefacción en suelos susceptibles en caso de un sismo severo.

El procedimiento constructivo comienza con la introducción del vibrador en el terreno a través de distintos métodos hasta la profundidad requerida por proyecto, momento en el cual comienza el aporte de grava. El vibrador sube y baja,

vibrando, generando que la grava caiga por el espacio anular durante el movimiento ascendente y compacta la grava contra el terreno circundante durante el descenso. Es importante que el aporte de grava sea continuo durante la operación descrita. Finalmente, la extracción lenta y escalonada el vibrador crea una columna densificada cuyo diámetro depende de la característica del terreno y la potencia empleada. Un esquema constructivo se muestra en la siguiente figura:

Figura. Secuencia constructiva de columnas de grava**.**



Fuente: Terratest

Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se hace necesario establecer el origen de las aguas. Es por ello, que se ha realizado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva.

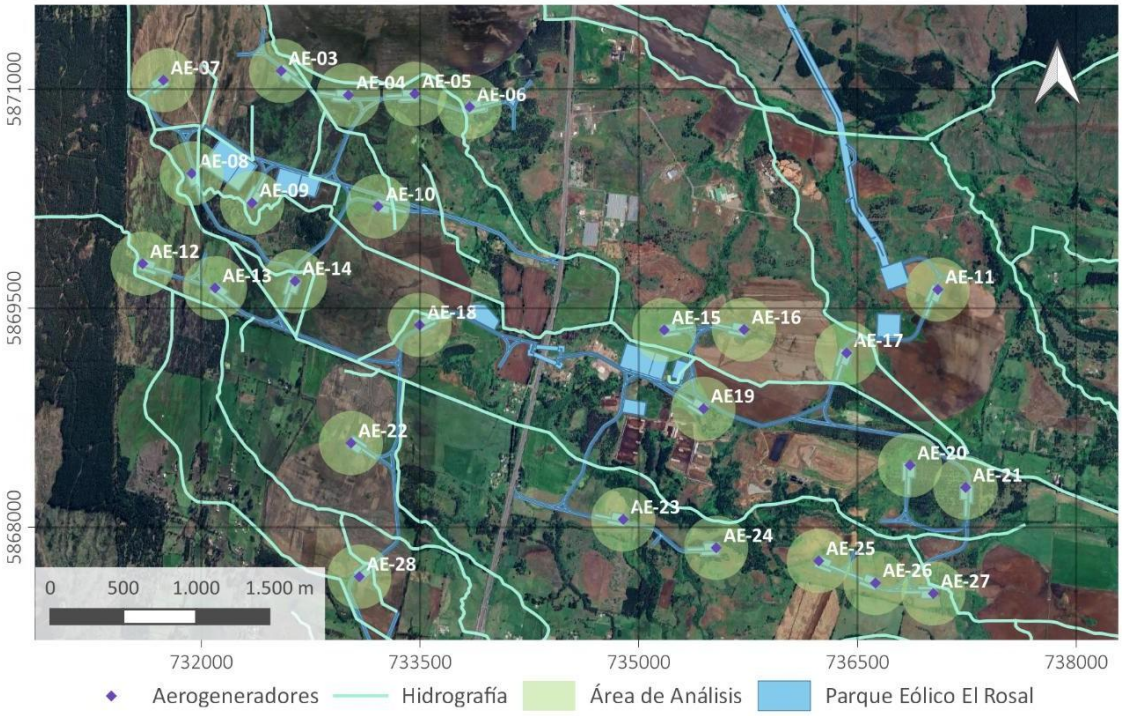
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo

4.7 de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.

En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la **Figura** se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más

de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc.

Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.
Nota: A cauce artificial; N cauce natural; N/A no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce-captación (m)
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38
AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92
AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17

AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-20	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-23	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-26	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la **Tabla** se obtiene que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero.

En la **Tabla** se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente H>5D y H>2w para descartar al aerogenerador del análisis.

Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

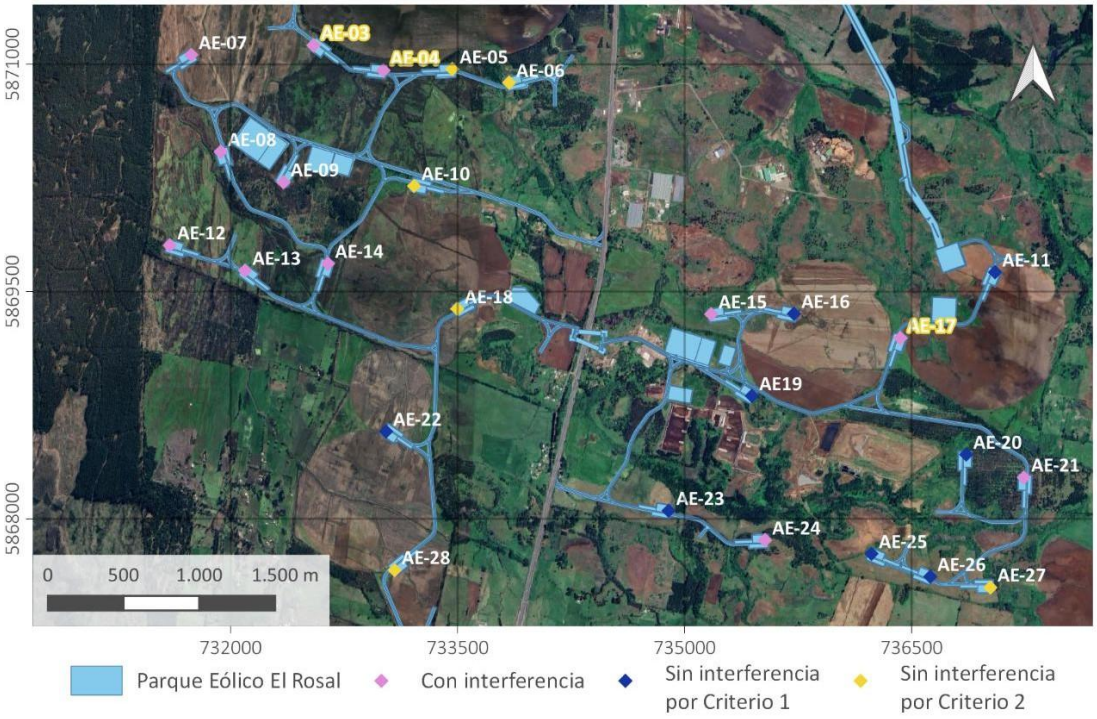
Aerogenerador	**Nivel Freático (H) [m]**	**Profundidad río (D) [m]**	**Ancho río (w) [m]**	**¿Cumple H>5D?**	**¿Cumple H>2w?**	**¿Se debe analizar?**
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si
AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
Aerogenerador	**Nivel Freático (H) [m]**	**Profundidad río (D) [m]**	**Ancho río (w) [m]**	**¿Cumple H>5D?**	**¿Cumple H>2w?**	**¿Se debe analizar?**
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si
AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si

AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Finalmente, se presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.

Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río- acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.

Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42%. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.

Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

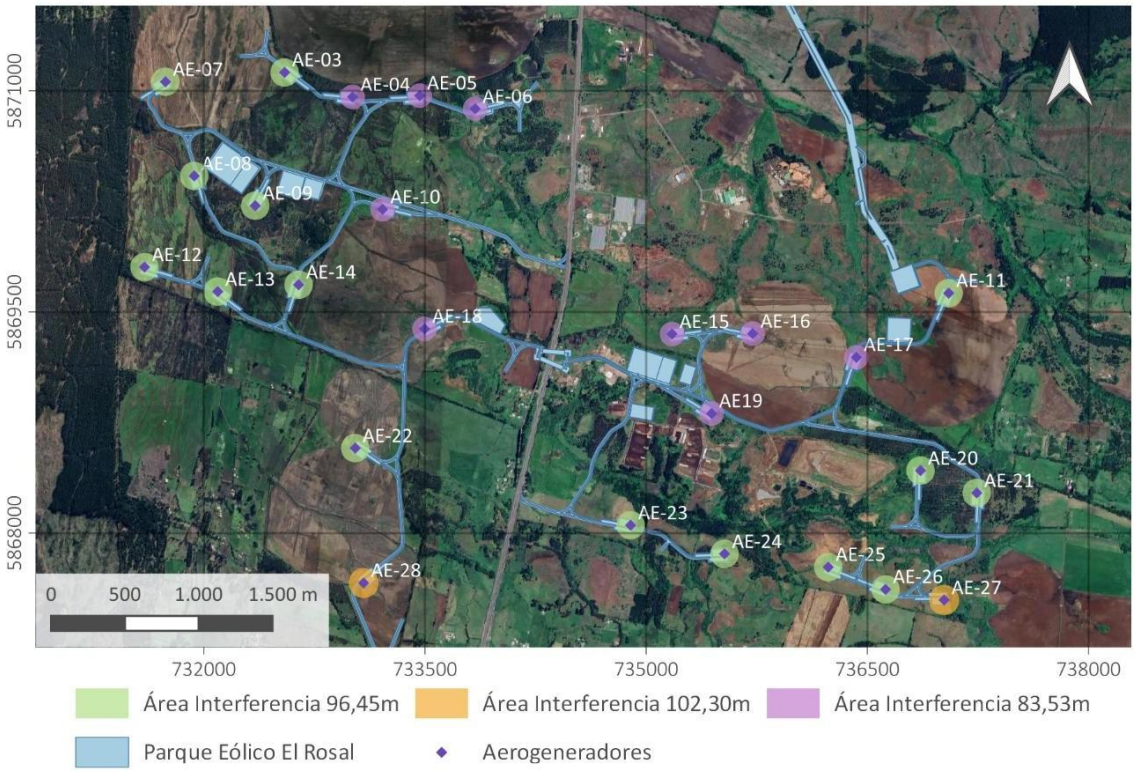
Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53

AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados. En la **Figura N° 12** se muestra un esquema del agotamiento:

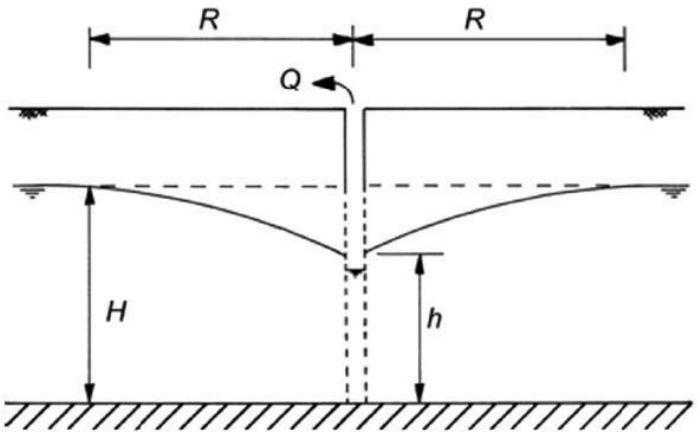
El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación,

$$Q = \frac{\pi K (H^2 - h^2)}{\ln(r)}$$

Donde,

Q : Caudal extraído (m^3/s).
K : Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)
H : Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).
h : Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m), se utiliza $h = H - s$.
R : Radio de influencia (m).
r : Radio equivalente de los pozos (m).

Figura. Esquema de agotamiento en pozo de bombeo.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.

El Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob, para todos aquellos casos en que la distancia entre el punto de captación y el cauce natural sea inferior a 200 m. La ecuación se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,

R : Radio de influencia (m/s).
T : Transmisibilidad (m^2/día).
t : Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).
S : Coeficiente adimensional (-).

Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

- **Promedio:** Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.
- **Variación somera:** Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.

- **Variación profunda**: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación

utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la Tabla se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			**N.E. Somero**			**N.E. Profundo**		
Aerogenerador	**Basamento (m)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				**0,070**			**0,092**			**0,064**
Max Q				**0,129**			**0,167**			**0,088**
Min Q				**0,000**			**0,000**			**0,000**

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la tabla anterior, *s*e representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0. Se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

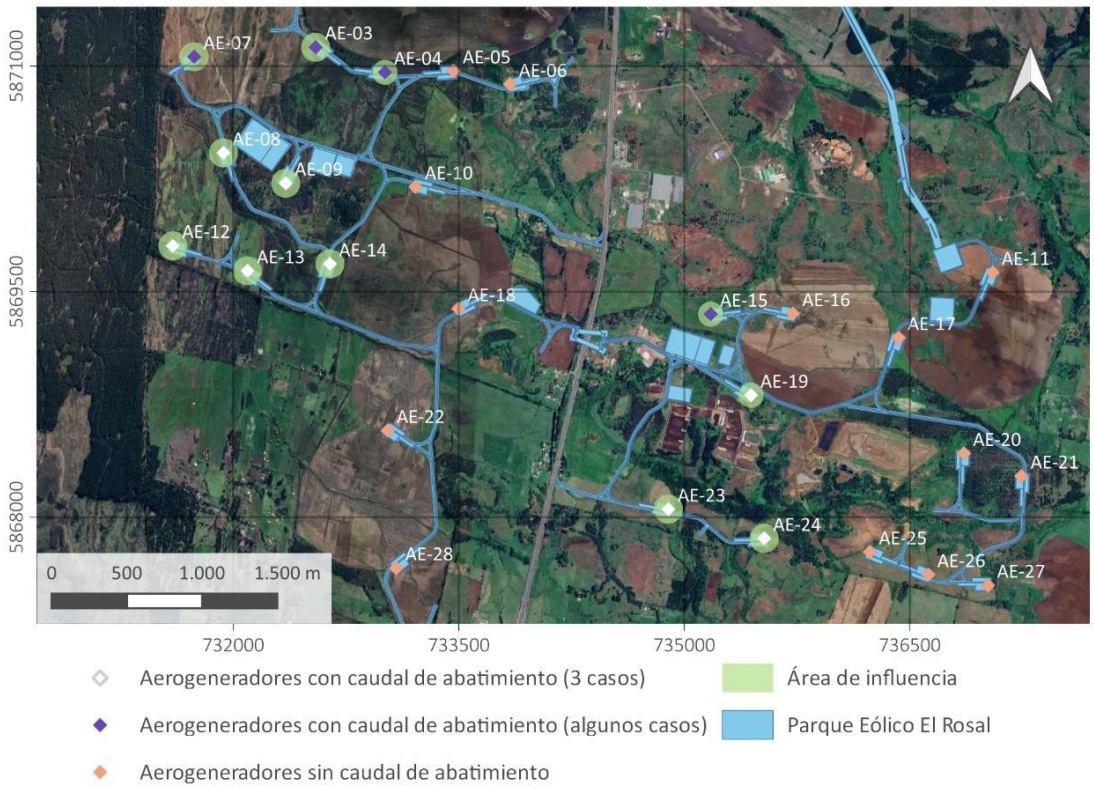
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

La **siguiente** figura muestra el resumen de la **Tabla**, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



En la **Tabla** se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días.

Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

		Volumen diario de extracción (m^3)		
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero. Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado "Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual *"En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad."*

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):

- Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.

Aguas generadas por agotamiento

- Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
  - Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
  - En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se

devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.

- En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
- En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

o Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

- El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

- Montaje de aerogeneradores

Para el montaje de los aerogeneradores, se requerirá de un área de trabajo aproximada de 9.400 [m^2] por cada aerogenerador, la cual será estabilizada, compactada y nivelada, donde se apoyará la grúa telescópica principal y secundaria, y se dispondrán temporalmente los componentes de los aerogeneradores para su posterior montaje.

Se considera el uso de una grúa principal, la que tendrá una capacidad aproximada entre 700 a 1.200 toneladas, y también una grúa auxiliar, la que tendrá una capacidad de 150 toneladas, aproximadamente. La primera grúa montará en el lugar los aerogeneradores, mientras que las auxiliares cumplirán labores de armado y sujeción de la grúa principal.

En la siguiente figura, se presenta plataforma de montaje de una turbina eólica.

Figura. Plataforma del montaje de turbina eólica



Fuente: XPE Consult.

Una vez que los componentes de cada aerogenerador sean ensamblados, la plataforma de montaje permanecerá en el terreno, con el fin de facilitar las labores de mantenimiento mayor, en caso eventual de requerir utilizar nuevamente las grúas de izaje y evitar así intervenir y escarpar nuevamente el terreno de este fin.

En la siguiente Figura, se presenta la secuencia del montaje de aerogenerador que considera el Proyecto en evaluación.

Figura. Secuencia de montaje de cada aerogenerador (Figura referencial)



Fuente: XPE Consult.

Construcción las torres de alta tensión de la Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión 1x220 kV
El Proyecto considera un total de 20 estructuras, de acuerdo a lo siguiente:

Tabla. Tipo de estructura y cantidad de estructuras a utilizar en Línea de Transmisión

Tipo de estructura	Cantidad
Torres de suspensión	12
Torres de anclaje	2
Torres de remate	4
Portal	2
Total Estructuras	20

Fuente: XPE Consult.

Para la instalación de las torres de alta tensión de la Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión 1x220 kV consta de las siguientes actividades consecutivas:

- Despeje de la faja de seguridad
- Construcción de fundaciones para estructuras
- Instalación de la barra de fundación
- Enfierradura y moldajes
- Proceso de hormigonado
- Verificación
- Montaje

- Despeje de la franja de seguridad.

El despeje y la limpieza de la faja de la línea de transmisión se realizará en todas las zonas a ser intervenidas debido a las obras que contempla el presente Proyecto.
Se considera además el despeje de vegetación tipo árboles y arbustos en las zonas que corresponda, el cual se realizará mediante tala y maquinaria que eliminen hasta la raíz de la vegetación para luego ser transportado a botadero internos del Proyecto o a botaderos externos.

- Construcción de fundaciones para estructuras

Para comenzar con la construcción de fundaciones se debe realizar un replanteo por parte del personal de topografía, quienes deben definir la ubicación de las fundaciones en el terreno, indicar los accesos y si es necesario realizar una plataforma en el sector que se encuentra la estructura. Una vez definida la ubicación de la fundación de la torre.

Las excavaciones para las bases o cimientos de cada estructura consideran dimensiones aproximadas de 3 metros de ancho, 3 metros de largo y 2 metros de profundidad.

- Instalación barra de fundación

La barra de fundación corresponde al elemento que se encuentra inmerso en el hormigón de la fundación y que posteriormente se fija al resto de la estructura, generando un anclaje al terreno natural. Su instalación será realizada por personal de topografía y en su actividad se emplearán piezas de madera, piezas metálicas y otros materiales menores que serán recuperados y reutilizados una vez que se dé término a las obras civiles.

- Enfierradura y Moldajes

Una vez finalizada la etapa de excavaciones, teniendo definida sus dimensiones y estabilidad, se procederá a instalar la enfierradura y los moldajes para acoger el hormigón. Las barras de acero llegarán previamente cortadas y dobladas a terreno, de modo que no se generarán residuos de acero en los puntos de trabajo. Al igual que en el caso de los moldajes, que serán de placa de madera preferentemente, serán dimensionados en el taller más cercano y en terreno solo serán montados y fijados.

- Proceso de hormigonado

Se utilizarán camiones mixer para el hormigonado de las fundaciones tanto del parque como de la línea de transmisión y subestación eléctrica. Al momento de vaciar el hormigón se evitará derramar el área aledaña a cada fundación.

- Verificación de la correcta fijación de las barras de fundación

Se verificará la correcta fijación por la topografía, si se da aprobada la actividad se entrega el terreno a las cuadrillas de montaje.

- Montaje Electromecánico

Las estructuras a montar en esta etapa serán descargadas, clasificadas, empaquetadas y pre armadas en el patio de estructuras que se ubicará en la instalación de faena del proyecto. La carga, distribución al frente de trabajo y traslado donde se encuentre la fundación de la estructura, será realizada por camiones equipados con pluma hidráulica los cuales deberán transitar por las huellas debidamente habilitadas. Quedará estrictamente prohibido el tránsito de cualquier vehículo por donde no existan huellas de proyecto habilitadas.

Una vez descargadas las estructuras en el punto de trabajo, se comenzará a prearmar los cuerpos que luego serán montados secuencialmente hasta completar la estructura. Se considera que, para subir las piezas al momento del montaje, se emplearán plumas manuales y grúas en los sectores de más fácil accesibilidad. Las partes a unir entre sí serán apernadas hasta conformar una sección o cuerpo de la estructura, la cual se izará para unirse con otras partes que se encontrarán prearmadas y montadas. Esta secuencia se repetirá hasta completar las crucetas y canastillos de las estructuras. Posteriormente se verificará la verticalidad de la estructura por personal de topografía, quienes deben asegurar que la torre se encuentre centrada en todos sus ejes. Finalmente, corresponderá realizar el apriete de los pernos para que la estructura quede completamente rígida y no sufra deformaciones al momento de ser cargada.

El prearmado de la estructura deberá comenzar, como mínimo, al día siguiente de terminar el hormigonado de la fundación que acogerá la torre. Lo anterior es para permitir que el hormigón adquiera resistencia durante el tiempo de prearmado de la torre. Una vez terminado el prearmado de la estructura, se procederá al montaje como se indicó en el párrafo anterior.

Una vez terminado el apriete de los pernos y verificada la verticalidad de las torres, se procederá a realizar el tendido. Este proceso comienza con el armado de la ferretería o conjuntos que sostendrán el conductor a las torres, los cuales se encontrarán almacenados en las bodegas de las instalaciones de faena, y su traslado a terreno será desarrollado en dos vías: i) traslado de los elementos constituyentes en cajas para armar en terreno; o ii) traslado de los conjuntos armados en bodega y despachados completos a terreno donde sólo serían revisados. Ya en terreno, los conjuntos serán instalados en las crucetas de las torres junto con la aislación y con poleas en su extremo, por las cuales se desplazará el cable al momento del tendido. En este proceso se utilizarán equipos como huinche y freno, camiones, tractores y camionetas, los cuales deberán circular por vías y huellas autorizadas, y realizar maniobras dentro del área de trabajo.

Posterior a la instalación de los conjuntos en las crucetas, se procederá a realizar las maniobras de tendido que se describen a continuación:

- Antes de iniciar el tendido se deben realizar actividades previas consistentes en el traslado e instalación de equipos de tendido, señalización del área de trabajo y cierre del perímetro cercano a los equipos; señalización en caminos a cruzar y la instalación de portales de protección de madera en caminos públicos y privados con tránsito.
- Lanzamiento de un cable guía desde el freno hasta el huinche, que se hace pasar por cada polea en cada torre del tramo a tender. Una vez realizado, se engancha este cordel en el freno con un cable de acero que servirá como guía para el conductor y se comienza a recoger el primer cable, desde el huinche, arrastrando al cable de acero. Una vez recogido todo el primer cordel, el cable de acero arrastrado por este queda tendido en las torres a lo largo del tramo, y posteriormente, se comienza a recoger desde el huinche el cual, al igual como se realizó anteriormente con el cordel, se une al conductor que quedará definitivo en el tramo y que comenzará a ser arrastrado en el aire por este cable de acero. De esta forma se procederá a unir las cantidades de conductor necesarios para completar el tramo.

- Una vez que el conductor se encuentra tendido en las torres que constituyen el tramo, se procede a retirar las poleas y a instalar grampas que fijen al conductor, para lo cual el conductor debe tener una tensión determinada que se le aplica desde las torres de anclaje a cada lado del tramo. Una vez tensado y engrampado el conductor, se proceden a realizar las actividades finales denominadas "remates del tramo". Estas consisten principalmente en darle apriete a las grampas, instalar espaciadores, instalar puentes en las torres de anclaje para asegurar la conductividad eléctrica, etc.

Para el tendido de conductor entre las estructuras N°3 y N°4 se utilizarán portales de madera para que el conductor pase por encima de estos durante la maniobra de tendido. Estos portales son instalados en las adyacencias del sitio respetando el área de exclusión, y entre ellos se cruzan perlones hasta generar una malla, para posteriormente tender los cables guía y conductores con apoyo de un dron hasta las poleas de las crucetas de la estructura extrema. Con este procedimiento se busca que los conductores queden sobre la malla y portales en caso de caída del conductor, resguardando así la zona arqueológica a proteger.
Respecto al cable de guardia, éste consiste en un conductor instalado en la parte más alta de la estructura, a fin de transmitir las descargas atmosféricas (rayos) a tierra. Además, el cable de guardia tiene la capacidad de transmitir datos en el caso de incorporar fibra óptica en el centro; si se da esa utilidad se emplearán ambos tipos de cables, uno de acero y un segundo del tipo OPGW que incorpora fibra óptica para transmitir datos.

Para el caso del tendido y trabajos para el cable de guardia, las consideraciones son las mismas indicadas anteriormente para el conductor; incluso los sistemas de protección en el caso de cruce de caminos.

Observación: Que se justifique cómo se podrá trabajar, durante la fase de construcción, de manera secuencial, pero sin trabajos en paralelo (información del punto 4.3.3.1 del Anexo 1.5 del EIA, versus el cronograma de la fase de construcción). No hay una estimación y evaluación del efecto corona, durante la fase de operación, considerando el funcionamiento del parque eólico y la línea de transmisión.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación con lo planteado, es importante precisar que el Estudio de Ruido no modeló las fuentes de manera aislada, sino que incorporó los distintos frentes de trabajo previstos para la construcción y cierre, evaluando escenarios de operación simultánea de todas las maquinarias asociadas a cada frente, salvo en los casos en que se establecieron restricciones específicas de uso de maquinaria descritas en el Anexo 4.3 Estudio de Ruido de la Adenda Complementaria.

Adicionalmente, cabe aclarar que, si bien durante la construcción se desarrollan múltiples frentes de trabajo en paralelo, dentro de cada frente las faenas se realizan de manera secuencial y ordenada, por lo que no todas las maquinarias operan al mismo tiempo en un mismo frente. Esto refleja la lógica constructiva real de un proyecto de esta envergadura. La cual se detalla a continuación:

Replanteo Topográfico.
Se replantea el trazado de las zanjas según planos de planta. En esta faena no participa maquinaria.

Excavación de la zanja
Esta faena la realiza una excavadora (95 dBA), removiendo el material natural del terreno en la zona replanteada y dejándolo acopiado a un costado de la zanja, al menos a 1,0 m de distancia. Luego, en caso de ser necesario,

se perfila el fondo de la excavación para dar la geometría exacta de los planos, esto se realiza con personal en sitio sin maquinaria asociada.

Colocación de cama de arena
Luego para la colocación de la cama de arena un camión tolva (105 dBA) traer el material lo deja acopiado en un lugar contiguo a la zanja ya excavada. Con el material ya dispuesto y con apoyo de la misma excavadora (95 dBA), se coloca una cama de arena.

Tendido de los cables según proyecto
Luego con la ayuda de un camión pluma (105 dBA), se dispone el carrete de cables en posición para ser desenrollado e ir colocándolo al interior de la zanja. Una vez colocado, se van amarrando de forma manual con personal al interior de la zanja para armar las tríadas de cables según la sección de diseño.

Relleno de la zanja
Una vez armadas las tríadas se procede al relleno de la zanja mediante una excavadora (95 dBA), y usando el mismo material proveniente de la excavación que quedó acopiado a un costado de esta. Este proceso se ejecuta hasta la cota donde corresponda instalar el cable de cobre y la fibra óptica, los cuales se tienden tal como se tienden los cables, para posteriormente completar el relleno hasta el nivel de terreno natural, usando el material acopiado a un costado de la zanja. Finalmente, la misma *excavadora (95 dBA)* usa el balde para emparejar el montículo que deja el material de relleno sobre la zanja.

Por lo anterior, la modelación representa un escenario conservador, ya que asume la operación simultánea de equipos por frente de trabajo, lo cual asegura que las estimaciones de niveles de ruido sean consistentes y, en la práctica, sobreestimen las emisiones reales esperables en terreno.

En consecuencia, la evaluación realizada sí refleja condiciones representativas de faena, incorporando la simultaneidad de frentes y la secuencialidad de actividades en cada uno, y garantiza que los resultados del estudio sean conservadores y acordes con lo establecido en el DS N°38/2011 del MMA, demostrando el cumplimiento normativo en todas las fases del Proyecto.

No hay una estimación y evaluación del efecto corona, durante la fase de operación, considerando el funcionamiento del parque eólico y la línea de transmisión.

En relación con lo planteado, corresponde precisar que la evaluación acústica más vigente se encuentra en el **Anexo 4.3 Estudio de Ruido de la Adenda Complementaria**, donde se incorpora el análisis de todas las fuentes de ruido en fase de operación, incluyendo expresamente el **efecto corona de la línea de transmisión de 220 kV.**

Durante la fase de operación se generará electricidad a partir de la energía eólica por medio de 26 aerogeneradores la cual será evacuada mediante una línea de trasmisión 1x220 kV, así mismo se considera el ruido generado por la línea de transmisión de alta tensión debido al efecto corona que se genera. A continuación, se presenta el detalle del cálculo del efecto corona, obtenido de acuerdo con la información del parque eólico.

El cálculo del ruido audible (**RA**) se realiza a partir del método propuesto por la FGH de Alemania[59], la cual tiene validez solo si la línea de transmisión cumple con tener 6 fases o menos y el diámetro de su conductor sea mayor o igual a 2 cm. e igual o menor a 6 cm. La ecuación utilizada para calcular el **RA** para la fase *i* corresponde a:

$$RAi = 2Ei + 45\log(d) + 18\log(N) - 0.3 - 10\log(Ri)$$

Donde:
Ei : Gradiente de campo eléctrico en la superficie del conductor [Kv/cm].
d : Diámetro del conductor [cm].

[59] Forschungsemeinschaft Für Hochspanmmge und Hochstromtechnik: e. V. FGH, en español; Grupo de Investigación de Alta tension.

N : Número de subconcutores por fase.
Ri : Distancia del conductor al punto de cálculo [m].
Así el nivel de ruido audible total de la línea de transmisión es la sumatoria energética de los valores obtenidos por fase, esto representado en la siguiente ecuación:

$$RA = 10\log \sum_{i=1}^{n} 10^{RA_i/10}$$

Donde:
n : Número de fases.
Así para obtener el cálculo se utilizó la siguiente información correspondiente al proyecto.

Tabla. **Información de la línea de transmisión de alta tensión.**

Números de subconductores por fase N	1
Gradiente de campo eléctrico Ei [Kv/cm]	16,59
Diámetro del conductor d [cm]	2,516
Número de fases n	1
Altura mínima de la catenaria [m]	7,32
Ancho franja de seguridad [m]	50
Altura de proyección [m]	1,5
Distancia al punto de cálculo [m]	42,8
RA total obtenido [dB(A)]	1

Con el nivel **RA** obtenido es necesario obtener el nivel de potencia acústica Lw de la línea de transmisión, para aquello se hace uso de la siguiente ecuación[60]:

$Lw = RA + 10\log(r) + 8$

Donde:
Lw : Nivel de potencia sonora de la línea de transmisión.
RA : Nivel de presión sonora del ruido audible de la línea de transmisión.
r : Distancia al punto de cálculo.

De esta manera se obtiene el nivel de potencia acústica de la línea de transmisión informada en la tabla siguiente:

Tabla. Fuentes de ruido en fase operación

Referencia	**Fuente**	**Altura de la fuente o buje (m)**
Ajuste de la curva de ruido obtenida de Ficha técnica de referencia*	Aerogenerador	150
FGH alemana[61]	Línea de transmisión 220 kV	7,32

Considerando los aerogeneradores y el efecto corona por parte de la línea de trasmisión como fuentes de emisión en operación conjunta, estas al tener más de 10 dB (A), el ruido que prevalece es el de la fuente de mayor emisión (112,7 dB(A)). Por ende, la evaluación a los distintos rangos de velocidad de viento es el mismo al presentado en detalle en el **Anexo 4.3** de la Adenda Complementaria.

[60] Samir, Gerges. Fundamentos y Control de Ruido y Vibraciones
[61] Forschungsemeinschaft Für Hochspanmmge und Hochstromtechnik: e. V. FGH, en español; Grupo de Investigación de Alta tension.

Por lo tanto, los niveles de presión sonora modelados en receptores durante la operación corresponden a los ya presentados en el **Anexo 4.3 Estudio de Ruido de la Adenda Complementaria**, donde se demuestra que el Proyecto cumple con los límites de la norma vigente DS N°38/2011 del MMA en todos los receptores evaluados, tanto en horario diurno como nocturno.

En conclusión, el efecto corona fue evaluado en el Anexo 4.3, y se determinó que su aporte es marginal frente al ruido de los aerogeneradores, no alterando los resultados de la modelación de operación ni el cumplimiento normativo acreditado para el Proyecto.

Observación: ¿Cómo se regula y supervisa el parque eólico una vez funcionando?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Tal como se ha indicado en la presente Adenda, el Proyecto se encuentra en el proceso Evaluación de Impacto Ambiental, una vez obtenida la Calificación de Impacto Ambiental (RCA), se procede a la construcción y operación del Proyecto. Una vez en operación el Organismo encargado de la regulación y supervisión corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) quien verifica que se cumplan las condiciones establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).
Respecto La regulación y supervisión del parque eólico una vez esté en funcionamiento esto se realizará desde el edificio de operación y mantenimiento que se ubicará en el sector de la Subestación Eléctrica Dalia, que es parte del Proyecto. El edificio de operación y mantenimiento está destinado para asumir y albergar todas las instalaciones necesarias para la operación del Parque Eólico El Rosal, como son: oficinas, servicios sanitarios, bodegas, almacenes, entre otros. Además, corresponde al sitio donde se encontrarán las instalaciones requeridas por el personal que trabajará en la Fase de Operación del Proyecto, incluyendo las siguientes áreas:

- Sala de celdas (Edif. Servicios Generales)
- Sala de baterías (Edif. Servicios Generales)
- Sala de control (Edif. Servicios Generales)
- Oficinas
- Sala de despacho
- Sala de reuniones
- Cafetería
- Baños y camarines
- Almacén de materiales y repuestos
- Almacén de equipos eléctricos
- Taller
- Bodega de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domésticos
- Bodega de residuos peligrosos
- Bodega de sustancias peligrosas
- Sistema de agua potable y tratamiento de aguas servidas
- Generador de emergencia
- Área de acopio de materiales no peligrosos
- Área de acopio de residuos no peligrosos

Para la regulación y operación del parque eólico, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

Mantenimiento Preventivo
La mantención preventiva comprende limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua.

Tabla. Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia
Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador. A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	Cada 3 meses
Estructura, cerco, señalética, c aminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses
Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos (transformador, corrosión, entre otros).	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones y revisión de aceite del transformador.	Cada 12 meses
Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses
Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se considera el uso de productos químicos para su eliminación.	Cada 6 meses

Fuente: Elaboración propia.

Mantenimiento Correctivo Programado y No Programado

La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas, según observaciones registradas en inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del Parque Eólico, del Sistema BESS, como de la Línea de Transmisión.

Mantenimiento de caminos

Anualmente se dispondrá de una cuadrilla que realizará trabajos de mantención de la red de caminos internos del parque eólico, de manera de asegurar el óptimo estado de las vías durante la vida útil del proyecto. Por parte del personal de mantenimiento y operación se prestará atención a la eficiencia del tratamiento supresor de polvo. En caso de que en algún tramo se detecte una disminución de la eficiencia, se procederá a la aplicación de un nuevo tratamiento en base a supresor de polvo o similar.

Reparaciones de Emergencia
La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota y en el evento de esta ocurrencia se requerirá de la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto.

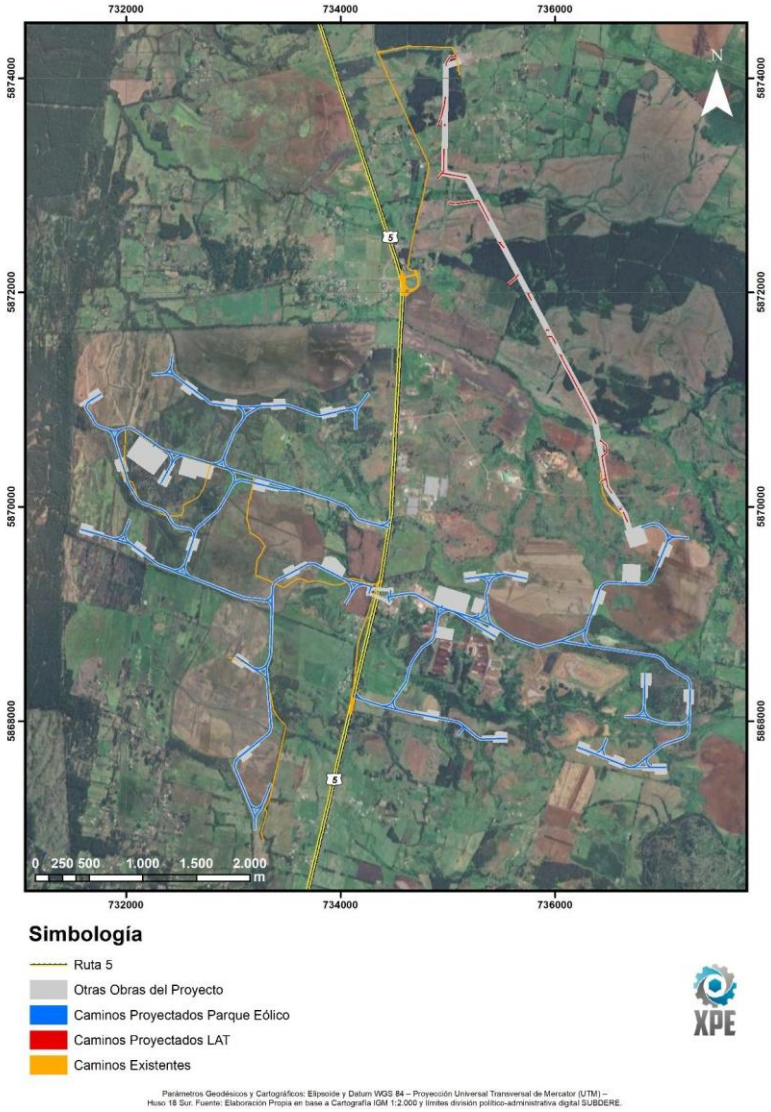
Para todas las labores de mantenimiento, el Titular exigirá a sus contratistas los elementos de seguridad y la planificación de las operaciones de acuerdo a lo dispuesto por DS Nº594/1999 del Ministerio de Salud.

Monitoreo del sistema efecto sombra parpadeante
Se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra, podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.
Se detendrán automáticamente aquellos aerogeneradores que estén operando en condiciones bajo las cuales se puedan generar superaciones del límite de 8 horas por año en los posibles receptores.

Observación: ¿De qué lugar obtendrían el agua para poder llevar a cabo las faenas de construcción del parque?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.
También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva. Se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.

Observación: ¿Qué caminos se usarán para la construcción de la línea de alta tensión y aerogeneradores?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para la construcción de la línea de alta tensión y de los aerogeneradores, se hará uso de caminos privados existentes y además se realizará la construcción de nuevos caminos al interior de los predios para la ejecución del Proyecto. En la siguiente Figura se muestra la ubicación de los caminos a utilizar por el Proyecto.

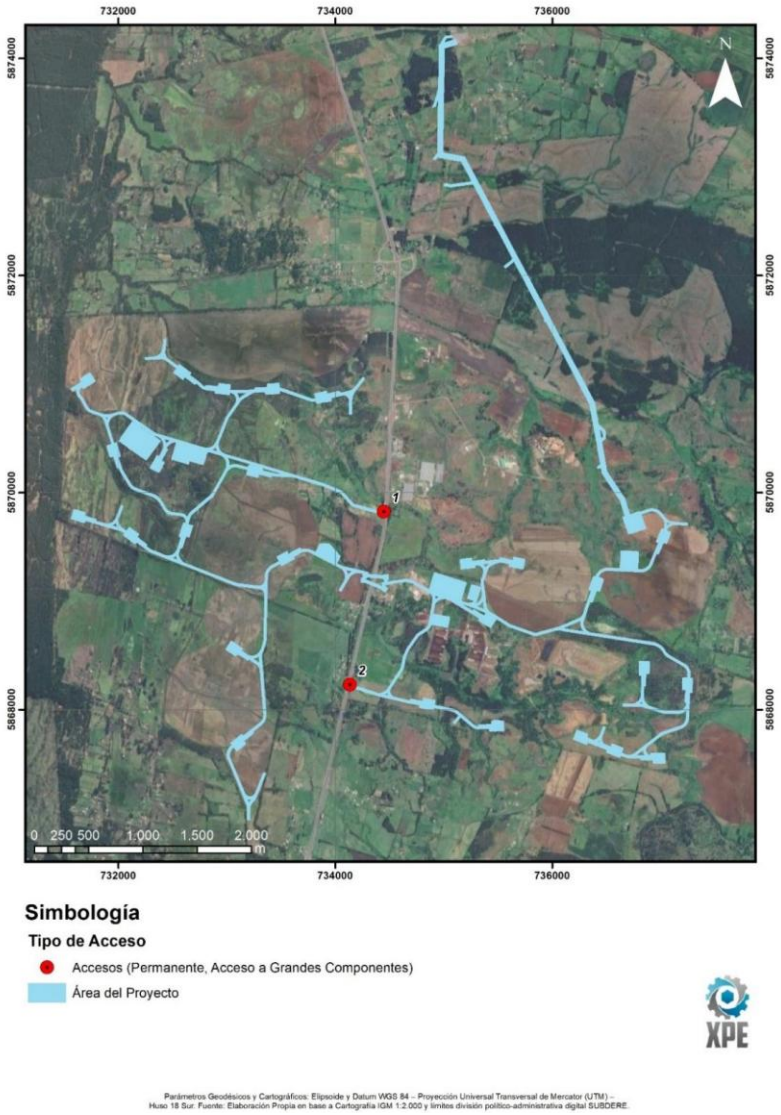
Figura Caminos existentes y utilizar



Fuente: XPE Consult.

Para los aerogeneradores, será necesaria la habilitación de dos (2) accesos, los que se muestran en la siguiente Figura.

Figura. Accesos del Proyecto desde Ruta 5



Fuente: XPE Consult.

Observación: ¿Qué sistema usarán para reducir las vibraciones producidas por los aerogeneradores?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La vibración asociada al funcionamiento de los aerogeneradores es principalmente mecánica y se limita a la estructura de la turbina misma. Estas vibraciones son mínimas y el aerogenerador está diseñado para que dichas vibraciones sean absorbidas por su estructura y fundación.
No obstante, se desarrolla un Sistema de Monitoreo de Acondicionamientos de Turbinas (SMP), en donde cada aerogenerador tendrá un sistema de monitoreo que controla las vibraciones en las partes principales. Compara

las vibraciones actuales con valores de referencia para detectar posibles problemas. Los resultados y análisis se pueden revisar a través de un navegador web. Además, las turbinas tienen una velocidad de parada de 25 m/s para detenerse automáticamente en condiciones de viento extremas. Adicionalmente, cada aerogenerador será supervisado y operado a distancia mediante un sistema de control remoto. Además, se podrá realizar control local para llevar a cabo cualquier mantenimiento o reparación necesario.

Observación: Cuando termine la vida útil del proyecto, ¿el titular se llevará los aerogeneradores y todos los residuos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Efectivamente, la duración total del Proyecto contempla 33 años, en donde se consideran 2 años de construcción, 30 años de operación y un año para el cierre. Una vez terminada la etapa de operación, se procederá al desmantelamiento del Parque. Las principales actividades que componen la Fase de Cierre corresponderán a:

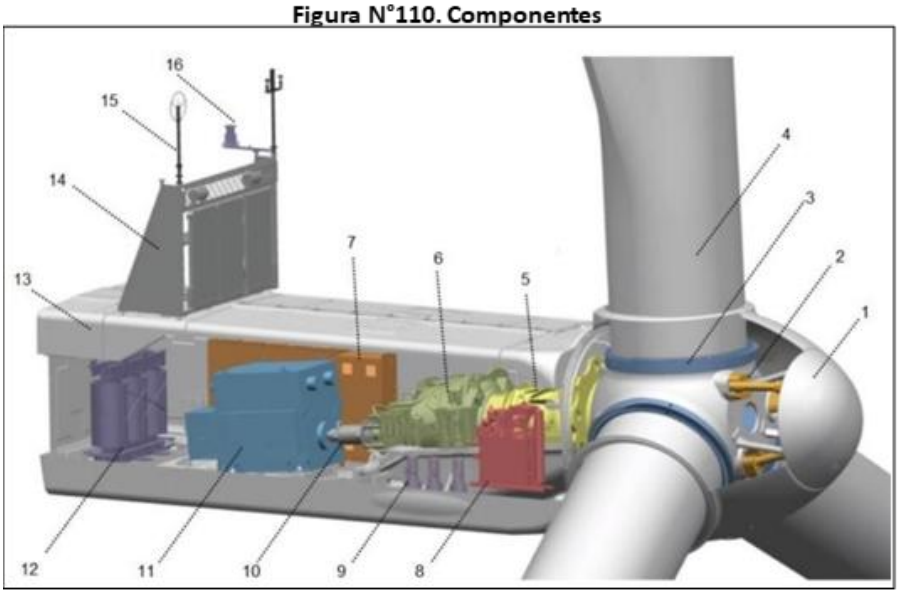
- Desenergización
- Desarme de caminos, plataformas y red de media tensión del parque
- Desarme y retiro de aerogeneradores
- Demolición fundaciones de aerogeneradores
- Desarme sistema de almacenamiento
- Desmantelamiento de edificios
- Demolición fundaciones y plataformas de subestación elevadora y línea de transmisión de alta tensión.

Observación: ¿De qué tipo de elementos químicos están hechos los componentes del motor del aerogenerador?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La góndola corresponde a la caja que contiene toda la mecánica y control del aerogenerador, tiene una envolvente de fibra de vidrio, y contiene todos los equipos necesarios para transformar la energía mecánica del eje principal en energía eléctrica, tal como se muestra en la siguiente figura. La materialidad de estos elementos dependerá del modelo de las estructuras, pero en general los materiales que lo componen son de acero, cobre, aluminio, entre otros. Las partes insertas dentro de la góndola se describen a continuación:

- Generador: Se encuentra dentro de la góndola, y es el encargado de producir corriente eléctrica, la cual es transportada por el interior de la torre hasta el transformador. - Sistema de control automático: Permite controlar y monitorear su funcionamiento (dirección y velocidad del viento) indicando en qué momento el aerogenerador debe ser conectado y desconectado con el fin de protegerse el mismo y sus alrededores.
- Freno mecánico de discos: para detener completamente las turbinas en caso de emergencia o detención de la planta.

Sistema de balizas: Los aerogeneradores, en la parte superior de la góndola contarán con balizas, pudiendo instalarse luminarias blancas intermitentes para el día y luminarias rojas intermitentes para la noche, destinadas a alertar la presencia de los aerogeneradores. Además, se deberá proporcionar, a la mitad de la altura de la barquilla, por lo menos 3 luces de baja intensidad.

Figura N°110. Componentes



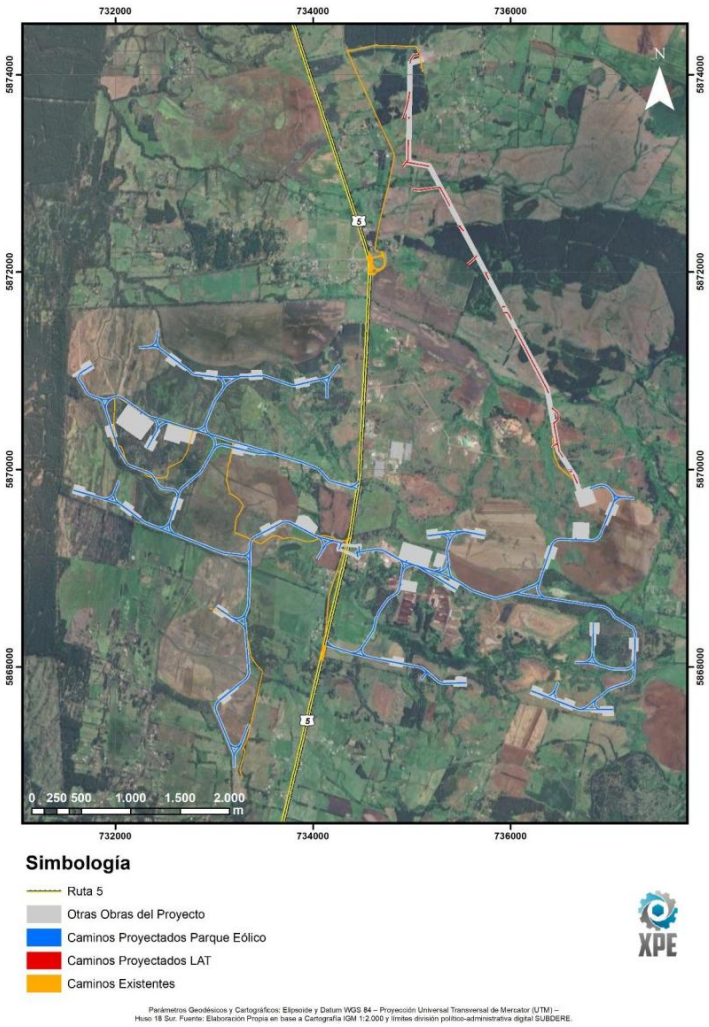
Fuente: Siemens Gamesa Renewable Energy.

Tabla Descripción general de la Góndola.

1	Cubierta del rotor	9	Sistema de orientación del rotor
2	Sistema de control del ángulo	10	Eje de alta velocidad
3	Rodamiento de las palas	11	Generador
4	Palas	12	Transformador
5	Eje de baja velocidad	13	Cubierta de la Góndola
6	Caja de cambios	14	Sistema de enfriamiento
7	Armarios eléctricos	15	Sensores de viento
8	Grupo hidráulico	16	Sistema de baliza

Fuente: XPE Consult.

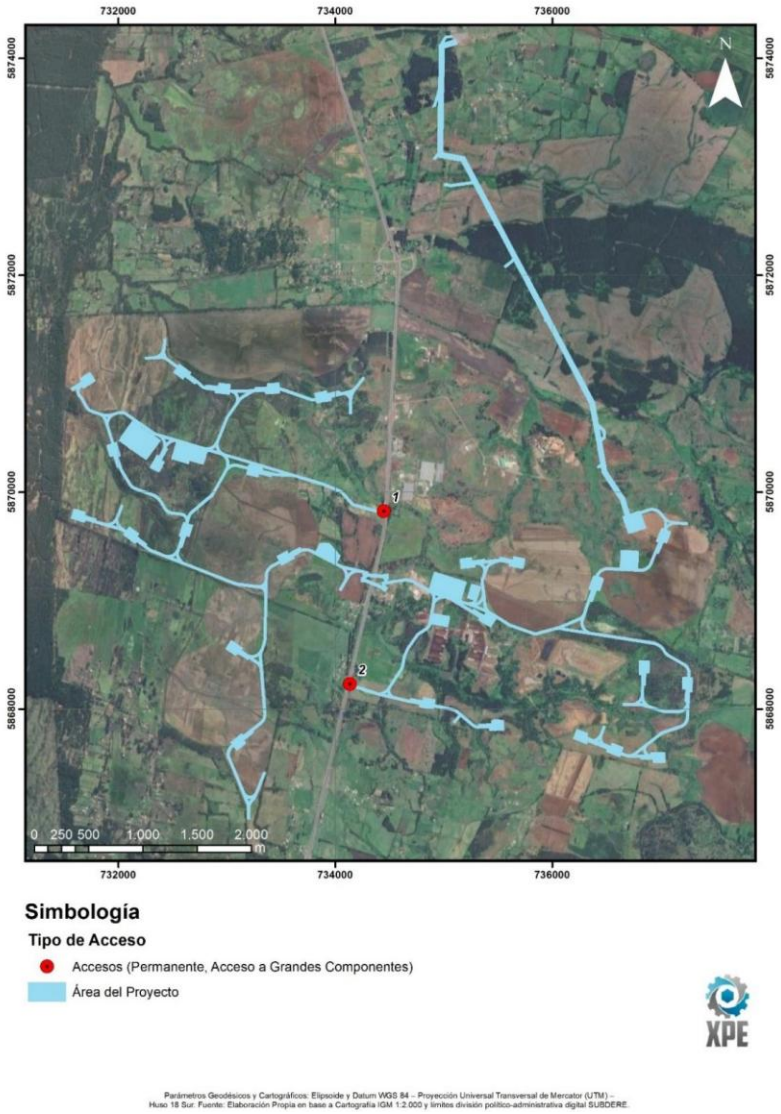
Observación: ¿Qué caminos se usarán para la construcción de la línea de alta tensión y aerogeneradores?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para la construcción de la línea de alta tensión y de los aerogeneradores, se hará uso de caminos privados existentes y además se realizará la construcción de nuevos caminos al interior de los predios para la ejecución del Proyecto. En la siguiente Figura se muestra la ubicación de los caminos a utilizar por el Proyecto.
Figura. Caminos existentes y utilizar



Fuente: XPE Consult.

Para los aerogeneradores, será necesaria la habilitación de dos (2) accesos, los que se muestran en la siguiente Figura.

Figura. Accesos del Proyecto desde Ruta 5



Fuente: XPE Consult.

Observación: ¿Cuántas hectáreas en total ocupará el proyecto? ¿Cómo consiguieron esos terrenos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La superficie total que abarcará el proyecto, contemplando todas las obras del proyecto, incluyendo aerogeneradores y línea de transmisión corresponde a 160,67 hectáreas, esto considera incluso las obras temporales con 24,18 ha y las obras permanentes con 136,49 ha.

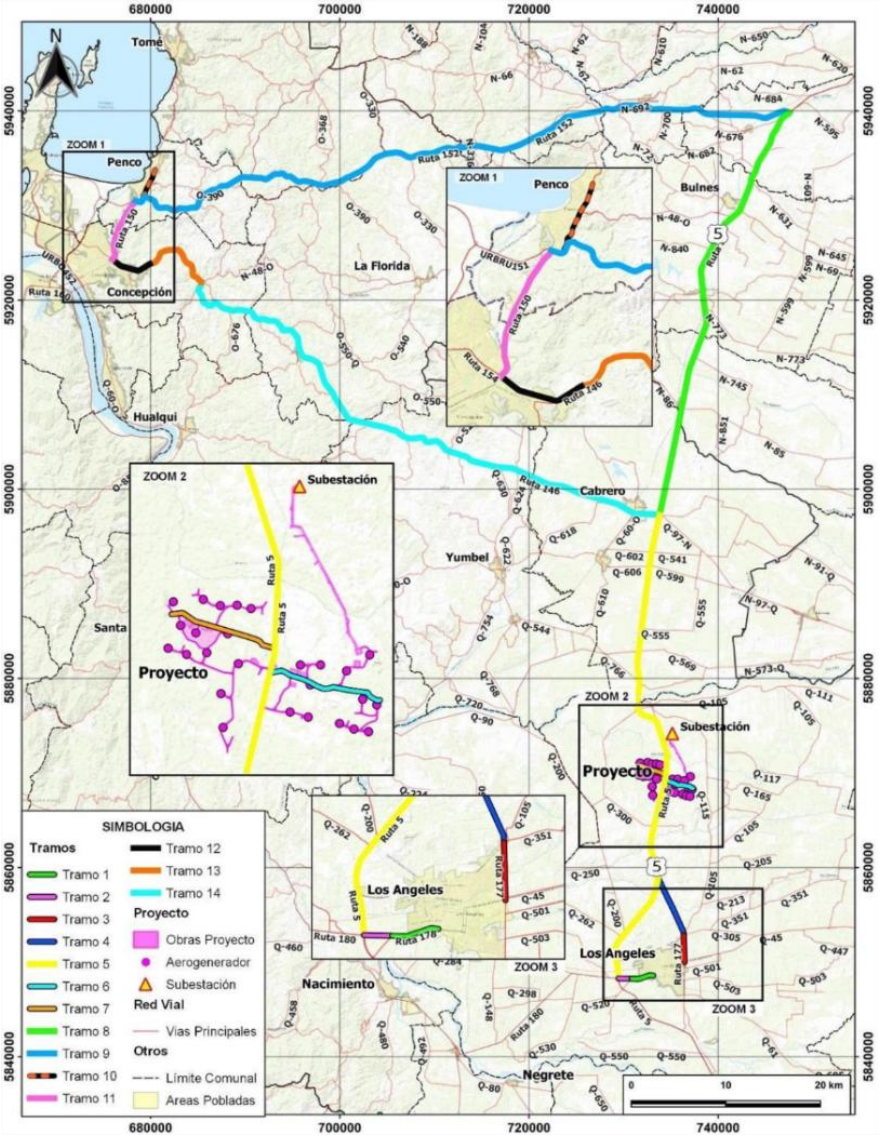
Respecto de los terrenos para el proyecto, se puede señalar que estos son previamente identificados de acuerdo con el potencial del recurso eólico para la generación de energía renovable y también por la cercanía a infraestructura de energía existente que permita las posibilidades de conexión. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos, en este caso corresponden a privados, y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto.

Observación: ¿Bajo qué estándares de seguridad se trasladarán las piezas para la instalación del parque eólico?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Las piezas que se requieren para la instalación del proyecto como (palas, torres, etc.) corresponden a una carga sobredimensionada la cual, para ser transportada, utilizará la red de caminos públicos existentes en la región. Estas piezas llegarán al país desde el lugar de origen del proveedor al Puerto de Lirquén. De esta manera, el recorrido a efectuar desde el Puerto de Lirquén (ubicado en Penco, Concepción, Biobío) comprende las rutas: 150, 152 y ruta 5 hasta los accesos del Proyecto.
Al respecto, y con el fin de reducir el impacto durante todo el recorrido, se señala que se adoptarán las medidas necesarias en relación con el tránsito por vías públicas de este tipo de carga. En particular, se contará con las autorizaciones respectivas otorgadas por la Dirección de Vialidad y se elaborará un plan de trabajo específico para el traslado de los aerogeneradores, desde el punto de inicio hasta el punto de destino. Dicho plan detallará la logística a implementar e incorporará los medios físicos necesarios para garantizar la seguridad de los demás usuarios de la vía, procurando que el transporte se efectúe en horarios no punta, de manera de no afectar los tiempos de viaje de la comunidad.

Observación: ¿Cuáles son los caminos y carreteras que serán utilizadas para el transporte e instalación de los aerogeneradores y la línea de transmisión eléctrica?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Los caminos y carreteras públicas que serán utilizadas para el transporte e instalación de los aerogeneradores y la línea de transmisión eléctrica, desde el Puerto de Lirquén, corresponden a la Ruta 150, Ruta 152 y Ruta 5 Sur, las que se observan en la siguiente Figura:

Figura. Rutas a utilizar por el proyecto



Fuente: XPE Consult.

Desde los Ángeles se consideran otros tipos de transportes distintos a los componentes de aerogeneradores y línea como, por ejemplo: áridos, trabajadores, agua en bidones etc. Luego, para acceder al área de Proyecto, desde la Ruta 5 se contempla la habilitación de 2 accesos que conectarán con los caminos internos del parque eólico (ver **Tabla x**). Se hace presente que el diseño y construcción de los accesos que empalman con la Ruta 5 cumplirán con el Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y el Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; y han sido sometidos a aprobación por la Dirección de Vialidad teniendo toda la señalización y las obras viales correspondientes.

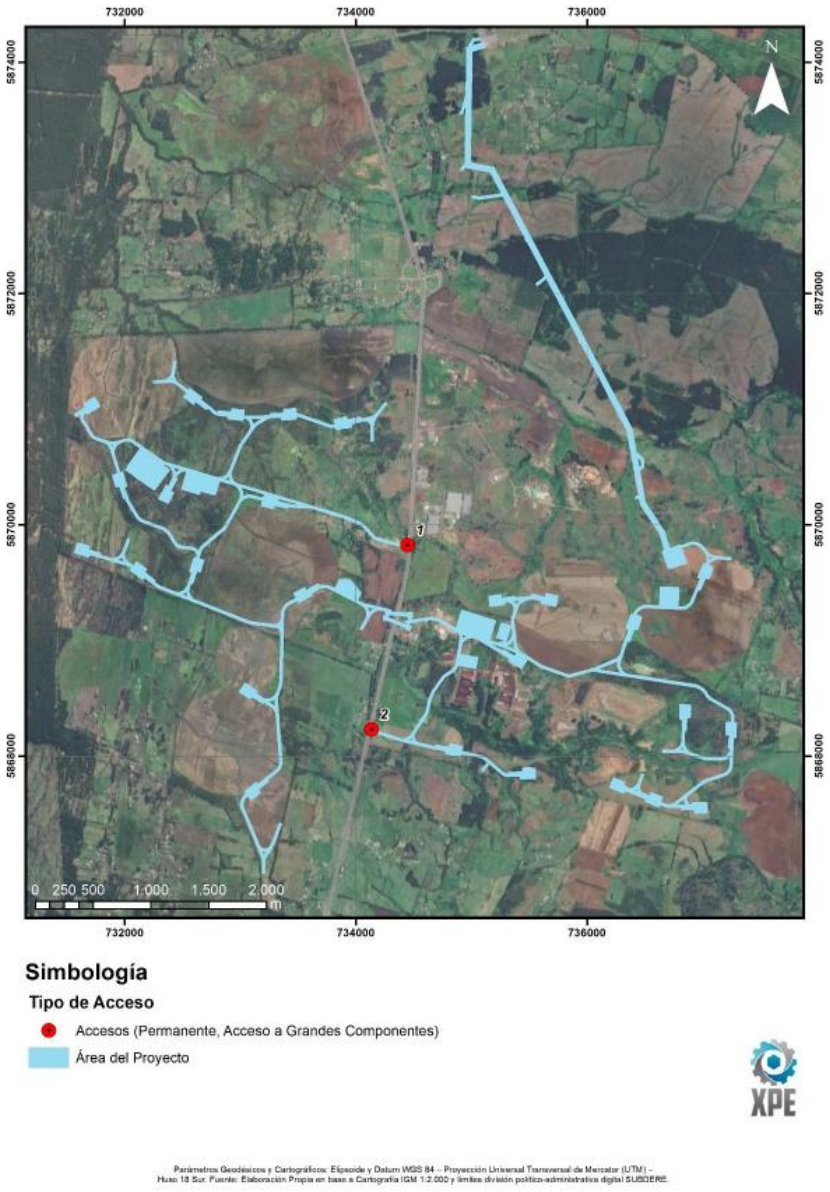
Tabla. Coordenadas UTM WGS84 Huso 18 Sur de los Accesos a los predios del parque

Vértice	WGS84	
	Este (m)	Norte (m)
Punto de Acceso 1	734.459.42	5869814.33
Punto de Acceso 2	734.147.56	5868229.41

Fuente: XPE Consult.

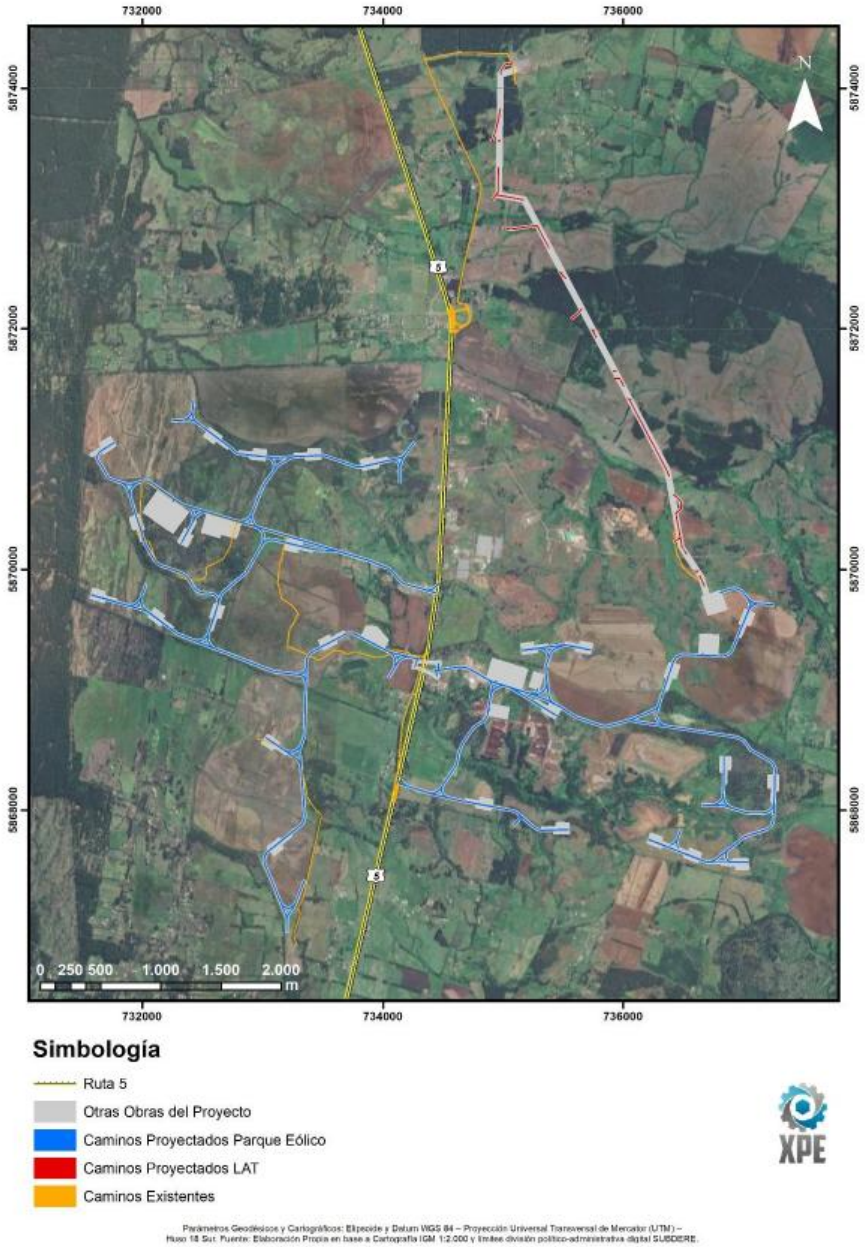
La representación cartográfica de los accesos mencionados se presenta a continuación:

Figura. Caminos de Acceso al proyecto.



Fuente. XPE Consult.

Luego, dentro de la zona de emplazamiento del parque eólico, se contempla la habilitación de aproximadamente 41,26 [km] de caminos internos de 7 [m] de ancho máximo de calzada con una carpeta de rodado estabilizada, además de la inclusión de áreas de giro y retorno necesarias para acceder a cada una de las posiciones de aerogeneradores. A través de estos caminos se prevé el tránsito exclusivo de los vehículos que transportan los insumos, equipos y maquinarias a los diferentes frentes de trabajo.
La red de caminos internos del parque se presenta en la siguiente Figura:
Figura. Caminos existentes y a construir a utilizar por el proyecto.



Fuente. XPE Consult

Observación: En la zona de Los Ángeles existen fuertes vientos ¿Cómo se controla las especificaciones del aerogenerador para que funcione en buena forma?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Los fabricantes de aerogeneradores deben certificar sus turbinas, garantizando que una vez cada 50 años pueden soportar vientos extremos de unos 10 minutos de duración. Por lo tanto, para limitar la influencia de los vientos extremos, los fabricantes de aerogeneradores optan por construir aerogeneradores con pocas palas, largas y

delgadas. Se utilizan perfiles aerodinámicos que permiten un torque adecuado a velocidades relativamente altas de 20 revoluciones por minutos (rpm) para hacer funcionar la caja de engranes y el generador.
Técnicamente, los aerogeneradores poseen un sistema de corte, que no permite su funcionamiento a una velocidad del viento igual o superiores a 25 m/s.
En general, los aerogeneradores se diseñan para funcionar generando electricidad a partir de una velocidad mínima de 3 m/s y máxima de 25 m/s, lo cual permite que ante eventos extremos de viento estas no sigan funcionando, impidiendo su funcionamiento en condiciones extremas para cuidar la estructura y evitar daños a sí misma.
En este sentido hay una serie de normas asociadas al diseño de los aerogeneradores, entre las que destacan la Norma UNE-EN IEC 61400-1 "Sistemas de generación de energía eólica", que establece los requisitos de diseño de aerogeneradores y parques eólicos.

Observación: ¿De qué manera pueden asegurar que en las etapas de montaje de los aerogeneradores los cimientos resistirán el peso total de la estructura?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La base de los aerogeneradores se denomina fundación, y esta corresponde a una estructura de hormigón armado de 29,0 m de diámetro exterior y altura máxima de 3,52 m, destinada a transmitir el peso del aerogenerador al suelo, además de otorgar resistencia al volteo producto del empuje horizontal del viento y eventuales solicitaciones sísmicas. Las fundaciones se construyen a partir de una excavación circular de 34,5 m de diámetro y una profundidad máxima de 3,90 m, en la cual tras el emplantillado se dispone una enfierradura radial y concéntrica siendo rellenada luego con hormigón.
La parte central de la fundación se eleva por medio de un pedestal, la cual corresponde a una estructura circular de hormigón con un diámetro 7,0 m, sobre la que se montará el aerogenerador. El resto de la superficie ocupada por la fundación vuelve a ser rellenada con suelo natural con una pendiente del 2% hacia el exterior de la fundación. Sin perjuicio de lo anterior, se debe tener en cuenta que en todo proyecto pueden existir riesgos de que ocurran accidentes de cualquier tipo, por lo que lo importante, es identificar aquellos riesgos y minimizarlos lo más posible. Por esta razón, cuando se diseñan y construyen aerogeneradores, se debe tener en cuenta la resistencia, el comportamiento estático y dinámico de los componentes y las propiedades de fatiga de los materiales empleados y de cómo actúan estos en todo el conjunto.
En este sentido hay una serie de normas asociadas al diseño de los aerogeneradores, entre las que destacan la Norma UNE-EN IEC 61400-1 "Sistemas de generación de energía eólica", que establece los requisitos de diseño de aerogeneradores y parques eólicos.

Observación: ¿Qué destino tendrá la energía producida por el proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La energía generada por el Proyecto tiene como destino y objetivo, ser inyectada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el cual se extiende desde Arica hasta la isla de Chiloé, una vez inyectada en la red, la electricidad se distribuye a través de las líneas de transmisión y distribución. La electricidad viaja a través de diferentes niveles de voltaje, siendo reducida en transformadores adicionales para su distribución a hogares, industrias y otros consumidores, donde la distribución de la energía está dada por las necesidades y demanda dentro del territorio nacional, donde el Proyecto la energía generada por él, se suma a la oferta total de electricidad. Los operadores de la red deben gestionar esta oferta, ajustando la producción y el consumo para mantener el equilibrio y la estabilidad del sistema, lo cual permitirá contribuir al suministro creciente de demanda de la energía eléctrica en Chile de una forma sostenible con el medio ambiente.

Observación: ¿Habría riesgos en la etapa constructiva del proyecto eólico de fenómenos de deslizamiento de suelo?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica, que no habría riesgos en la etapa constructiva del proyecto eólico de fenómenos de deslizamiento de suelo. Lo anterior se respalda con el Estudio de Peligros Geológicos, el cual se encuentra en el Anexo 3.7 del EIA, y que evalúa, entre otros, el riesgo de remoción en masa.

De acuerdo a este estudio, se tiene que en la Región del Biobío según el Catálogo de Remoción en Masa Nacional la mayoría de los eventos catastrados se ubican principalmente en las comunas costeras de la región, y cuyos factores detonantes corresponden a lluvias intensas y eventos sísmico (como el terremoto del 27 febrero del 2010). Estos eventos de remociones se clasifican en:
- Caídas y volcamientos

- Deslizamientos, deformaciones de ladera y propagaciones
- Flujos de sedimento o detritos

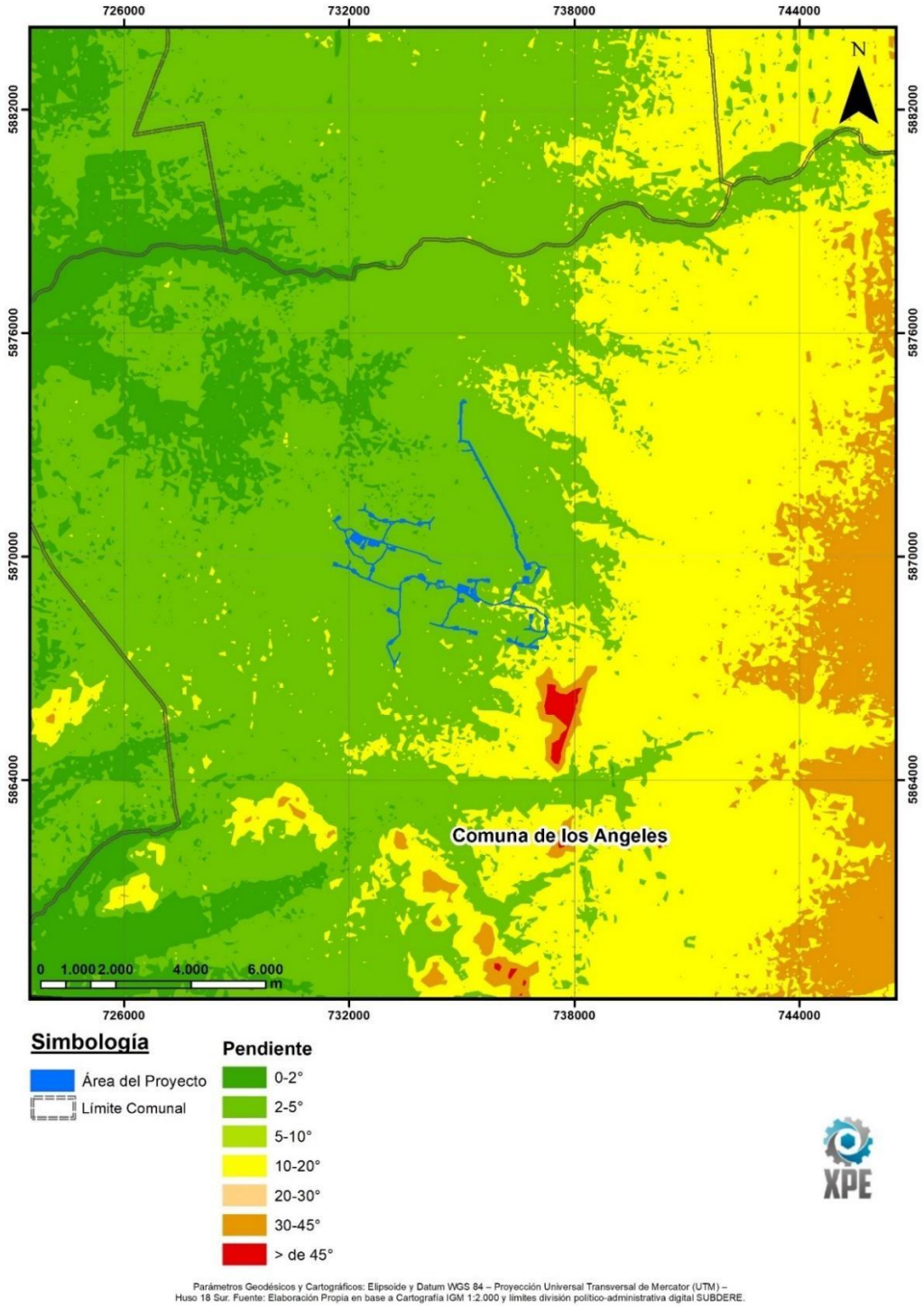
Para el análisis de remoción en masa en el área de influencia, se realizó el modelo de elevación obtenido de las imágenes satelitales ASTER GDEM. Este análisis se basó en la clasificación de Araya-Vergara & Börgel (1972), donde se identifican siete rangos de pendientes, los procesos asociados a la inclinación de las laderas y la Erodabilidad:

Tabla. Clasificación de pendientes

Pendientes en grados	Pendientes (%)	Tipo de Pendiente	Proceso	Grado de Erodabilidad
0°-2°	0-4,5	Horizontal	Erosión nula a leve	Baja
2°-5°	4,5-11	Suave	Erosión débil a difusa. Inicio de regueras. Solifluxión fría.	Baja
5°-10°	11-22	Moderada	Erosión moderada a fuerte. Inicio de erosión lineal. Desarrollo de regueras.	Media
10°-20°	22-44,5	Fuerte	Erosión intensa, erosión lineal frecuente, cárcavas incipientes.	Alta
20°-30°	44,5-67	Moderadamente escarpada	Cárcavas frecuentes, movimientos en masa, reptación.	Alta
30°-45°	67-100	Muy escarpada	Coluviamiento, solifluxión intensa.	Muy alta
> de 45°	> de 100	Acantilada	Desprendimiento y derrumbes. Corredores de derrubios frecuentes.	Muy alta

Fuente: Anexo 3.7 LdB Peligros Geológicos Estudio de Impacto Ambiental El Rosal.
Tal y como se observa en la figura siguiente, el área del Proyecto se ubica en una pendiente promedio de Oeste a Este de 2,5° a 5°, respectivamente. En las áreas que presentan una pendiente de 2.5°, se observa una pendiente suave de 7,5%, el cual genera una erosión débil a difusa iniciando regueras y al movimiento de flujos (húmedos) sobre un basamento estable, debido a su grado de erodabilidad bajo. Con respecto a las áreas que corresponden a 5° la pendiente es moderada con un 11%, iniciando procesos de erosiones lineales por medio del desarrollo de regueras con un grado de erodabilidad media. Cabe mencionar que existen pequeñas áreas en el sector Sureste del Proyecto que presenta una pendiente promedio de 10°, que genera erosiones lineales frecuentes y cárcavas incipientes.

Figura. Mapa de Pendientes con respecto a la ubicación del proyecto.



Fuente: XPE Consult.

Por lo tanto, en cuanto a la susceptibilidad de eventos de remoción en masa, como el deslizamiento de suelos, el análisis de los datos de pendiente determina como baja a moderada, ya que se ubica en su totalidad en áreas que presentan erosiones débiles a lineales. Sin embargo, no son áreas donde se inicien procesos de caídas de rocas y volcamientos, deslizamientos, deformaciones de ladera y propagaciones y /o flujos de sedimentos o detritos, como ocurren en las comunas costeras.

Observación: ¿Qué planes de emergencia y evacuación tiene considerado el titular en caso de terremotos?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se indica que el Titular presenta en el **Anexo 1.3** de la Adenda Excepcional el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto, el cual tiene por objetivo establecer los pasos y procedimientos, junto con definir las responsabilidades, para prevenir algún tipo de contingencia o, en su defecto, controlar una situación de emergencia, que se pueda presentar durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto Parque Eólico El Rosal. El plan contiene medidas a implementar en caso de contingencias o emergencias relacionadas con riesgos naturales (sismos, eventos meteorológicos) y antrópicos (incendios, residuos, sustancias, etc).

Para el caso de riesgos de origen natural, este Plan cuenta con las siguientes medidas:

Tabla 9.1.1. Riesgo de Movimiento Sísmico	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Las obras y equipos del Proyecto responden a normas de diseño y calidad, tanto chilenas como Internacionales, en las cuales se aplican diversos factores de seguridad, indispensables para el funcionamiento eficiente del Proyecto. Si bien este riesgo no se puede prevenir, si se pueden mitigar sus consecuencias sobre el personal, dentro de las que destacan las siguientes: • Se dispondrá de planes de evacuación del personal ante este tipo de eventos. • Establecer simulacros periódicamente. • Previa a las actividades de mantención, los trabajadores deberán ser informados sobre el Protocolo de Respuesta a Emergencias, inducción que deberá indicar las zonas de seguridad, vías de evacuación, entre otros contenidos. • Se mantendrán limpias y ordenadas las áreas de trabajo. • Conservar las vías de circulación siempre despejadas y señalizadas. • Capacitar a los trabajadores sobre el uso de las zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • El diseño de ingeniería y la construcción de las Instalaciones del Proyecto darán cumplimiento a normativa chilena sísmica. • Tener con fácil acceso botiquín con los implementos básicos, linterna con pilas y una radio. En caso de estar presente en el sector, el Prevencionista de Riesgo liderará las acciones de evacuación y resguardo del personal, de lo contrario el manejo del personal estará a cargo del ITO de la Obra en la fase de construcción.
Forma de control y seguimiento	Controlar periódicamente que se dé cumplimiento a lo siguiente: ✓ Mantener limpias y ordenadas las áreas de trabajo. ✓ Conservar las vías de circulación siempre despejadas y señalizadas. ✓ Verificar el estado y acceso del botiquín, el cual contendrá los implementos básicos, además de linterna con pilas y una radio. ✓ Capacitación de los Planes de Emergencias. ✓ Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. ✓ Verificar en terreno los letreros que indican las vías de evacuación disponibles.

	✓ Tener en obra acceso a los registros de las capacitaciones realizadas a los trabajadores.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Durante el sismo o terremoto • Se cortará la energía eléctrica y se apagaran los equipos eléctricos que estén en funcionamiento. • Los encargados/coordinador/a de emergencia de seguridad designados, guiarán a todo el personal para que sigan las siguientes instrucciones: o Mantener la calma. o Ubicarse en un lugar de protección sísmica, alejado de ventanas o elementos que puedan representar un riesgo ante su eventual caída. De preferencia, ubicarse frente a muros estructurales o aquellos de construcción más sólida. o Si hay desprendimientos de materiales, protegerse debajo de escritorios o mesas. o No abandonar el predio y/o edificio en el que se encuentre, debido al riego de que pueden caer trozos de vidrios u otros objetos, hasta que el sismo o terremoto haya pasado. o No utilizar fósforos, encendedores o velas. En caso de necesitar luz, usar sólo linternas. Después del sismo o terremoto: • Se procederá a evacuar a todo el personal a las zonas de seguridad respectivas, incluso las visitas presentes en esa instancia. • Se procederá al conteo respectivo del personal y revisión de su estado de salud. • En caso de ser necesario se informará a los cuerpos de emergencia externos (bomberos, ambulancia, etc.). • El o la coordinador/a de emergencia, en conjunto con quien se designe en el momento, inspeccionarán las instalaciones del Proyecto para verificar su estado posterior al sismo. • Asimismo, deberán detectar fugas, derrames u otros riesgos posibles en las instalaciones. • De existir un derrame, se trabajará en su contención acorde a lo señalado en el numeral relacionado al Riesgo de Derrames de Sustancias Peligrosas definido en este mismo plan. • Posterior a las inspecciones realizadas a todas las instalaciones de la planta, el personal encargado de la emergencia autorizará el reinicio de las actividades laborales.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Aplica sólo en caso de que se configure algún efecto de consideración ambiental. En caso de corresponder, la activación de las acciones de emergencia deberá ser comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación: ¿Cuáles son las medidas que se tomarían en caso de que los aerogeneradores excedan su capacidad de velocidad?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que los aerogeneradores se diseñan para funcionar generando electricidad a partir de una velocidad mínima de 3 m/s y máxima de 25 m/s, impidiendo su funcionamiento en condiciones extremas para cuidar la estructura y evitar daños a sí misma. Para ello, se cuenta con un sistema de control automático, el cual

permite controlar y monitorear su funcionamiento (dirección y velocidad del viento) indicando en qué momento el aerogenerador debe ser conectado y desconectado con el fin de protegerse el mismo y sus alrededores. Por consiguiente, cada aerogenerador posee una lógica de protección frente a un aumento de viento significativo, desconectando la unidad y parando su generación, también conocidos como sistemas de corte o detención automático.

Observación: ¿Cuáles son los planes de emergencia en caso que haya algún accidente provocado por un aerogenerador?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a los riesgos y/o accidentes, el Titular dará cumplimiento a la normativa vigente correspondiente a:

- Ley 16.744/1968 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, la cual establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- Ley 18.490/1986 del Ministerio de Hacienda, la cual establece seguro obligatorio de accidentes personales causados por circulación de vehículos motorizados.
- D.S. 594/2000 del Ministerio de Salud que aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
- D.S. 40/1969 del Ministerio del Trabajo y Previsión social que aprueba reglamento sobre prevención de riesgos.
- Ley 21.364/2021 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública que establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres.

Conforme a lo anterior, el Titular exigirá a cada contratista involucrado en la construcción, operación y cierre de obras, que implemente un programa de prevención de riesgo con, a lo menos, las actividades siguientes:

a) Inducción al trabajador nuevo;
b) Charlas de capacitación a los trabajadores;
c) Inspecciones a los lugares de trabajo;
d) Investigaciones de accidentes;
e) Entrega y control de uso de los elementos de protección personal;
f) Mantención de estadística de accidentes de trabajo, con la obtención de los If, Ig, Tr, y Tac;
g) Control de orden y aseo de los ambientes de trabajo y vías de circulación;
h) Auditoría del programa.

Finalmente se indica que el Titular presenta en el **Anexo 1.3** de la Adenda Excepcional el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto, el cual tiene por objetivo establecer los pasos y procedimientos, junto con definir las responsabilidades, para prevenir algún tipo de contingencia o, en su defecto, controlar una situación de emergencia, que se pueda presentar durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto Parque Eólico El Rosal. El plan contiene medidas a implementar en caso de contingencias o emergencias relacionadas con riesgos naturales (sismos, eventos meteorológicos) y antrópicos (incendios, residuos, sustancias, etc).

Además, en este mismo Plan, se incluyen una Estrategia General de Prevención de Riesgos la cual contempla lo siguiente:

Medidas ambientales incorporadas en el diseño de ingeniería del Proyecto: Durante la etapa de ingeniería básica se incorporará gran parte de las medidas orientadas a prevenir y/o minimizar los riesgos asociados a este tipo de proyectos.

Verificar sistemáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable: Tanto el diseño de ingeniería como los programas de construcción considerarán el cabal cumplimiento de la normativa vigente aplicable en esta

materia. Dicha normativa está referida a aspectos relacionados con las condiciones sanitarias y ambientales de los lugares de trabajo, accidentes y enfermedades, prevención de riesgos, salud y seguridad. En este contexto, el titular del Proyecto velará por que se cumpla cada una de las exigencias y condiciones que establece la ley.

Programas internos de control de riesgos y prevención de accidentes: El Titular exigirá a sus contratistas de obras un Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad, el cual será aplicado en todas las fases de desarrollo del Proyecto.

Observación: ¿Puede una persona ser alcanzada por la caída de un cable de torre de alta tensión y morir? ¿cuántos voltios recibiría la persona?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a los riesgos y/o accidentes, el Titular dará cumplimiento a la normativa vigente correspondiente a:

- Ley 16.744/1968 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, la cual establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- Ley 18.490/1986 del Ministerio de Hacienda, la cual establece seguro obligatorio de accidentes personales causados por circulación de vehículos motorizados.
- D.S. 594/2000 del Ministerio de Salud que aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
- D.S. 40/1969 del Ministerio del Trabajo y Previsión social que aprueba reglamento sobre prevención de riesgos.
- Ley 21.364/2021 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública que establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres.

Conforme a lo anterior, el Titular exigirá a cada contratista involucrado en la construcción, operación y cierre de obras, que implemente un programa de prevención de riesgo con, a lo menos, las actividades siguientes:

i) Inducción al trabajador nuevo;
j) Charlas de capacitación a los trabajadores;
k) Inspecciones a los lugares de trabajo;
l) Investigaciones de accidentes;
m) Entrega y control de uso de los elementos de protección personal;
n) Mantención de estadística de accidentes de trabajo, con la obtención de los If, Ig, Tr, y Tac;
o) Control de orden y aseo de los ambientes de trabajo y vías de circulación;
p) Auditoría del programa.

Finalmente se indica que el Titular presenta en el **Anexo 1.3** de la Adenda Excepcional el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto, el cual tiene por objetivo establecer los pasos y procedimientos, junto con definir las responsabilidades, para prevenir algún tipo de contingencia o, en su defecto, controlar una situación de emergencia, que se pueda presentar durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto Parque Eólico El Rosal. El plan contiene medidas a implementar en caso de contingencias o emergencias relacionadas con riesgos naturales (sismos, eventos meteorológicos) y antrópicos (incendios, residuos, sustancias, etc).

Además, en este mismo Plan, se incluyen una Estrategia General de Prevención de Riesgos la cual contempla lo siguiente:

Medidas ambientales incorporadas en el diseño de ingeniería del Proyecto: Durante la etapa de ingeniería básica se incorporará gran parte de las medidas orientadas a prevenir y/o minimizar los riesgos asociados a este tipo de proyectos.

Verificar sistemáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable: Tanto el diseño de ingeniería como los programas de construcción considerarán el cabal cumplimiento de la normativa vigente aplicable en esta materia. Dicha normativa está referida a aspectos relacionados con las condiciones sanitarias y ambientales de los lugares de trabajo, accidentes y enfermedades, prevención de riesgos, salud y seguridad. En este contexto, el titular del Proyecto velará por que se cumpla cada una de las exigencias y condiciones que establece la ley.

Programas internos de control de riesgos y prevención de accidentes: El Titular exigirá a sus contratistas de obras un Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad, el cual será aplicado en todas las fases de desarrollo del Proyecto.

Además, la caída de un aerogenerador es un evento muy poco frecuente, en general, la caída de un aerogenerador ocurre cuando coinciden varios factores, como una falla estructural previa no detectada y un evento climático extremo.

En caso de tormentas y vientos fuertes, se indica que los aerogeneradores se diseñan para funcionar generando electricidad a partir de una velocidad mínima de 3 m/s y máxima de 25 m/s, impidiendo su funcionamiento en condiciones extremas para cuidar la estructura y evitar daños a sí misma. Para ello, se cuenta con un sistema de control automático, el cual permite controlar y monitorear su funcionamiento (dirección y velocidad del viento) indicando en qué momento el aerogenerador debe ser conectado y desconectado con el fin de protegerse el mismo y sus alrededores. Por consiguiente, cada aerogenerador posee una lógica de protección frente a un aumento de viento significativo, desconectando la unidad y parando su generación, también conocidos como sistemas de corte o detención automático.

Con respecto a los eventos meteorológicos extremos como las tormentas eléctricas, en el capítulo 8 del EIA, actualizado en el Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional, se presenta el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, que considera los pasos y procedimientos para prevenir algún tipo de contingencia o, en su defecto, controlar una situación de emergencia, que se pueda presentar durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto Parque Eólico El Rosal. En específico para el riesgo de eventos meteorológicos extremos se considera lo siguiente:

Riesgo de Evento Meteorológico Extremo	
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	a. <u>Lluvia y vientos Intensos</u> • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área para revisar su estado. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • En las instalaciones del Proyecto se habilitarán zonas de seguridad para eventos de lluvias intensas, las cuales contarán con una adecuada señalización y oportuna información de su ubicación a los trabajadores. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a lluvias y vientos intensos y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • En caso de inestabilidad climática por lluvia intensa y vientos, todo el personal deberá resguardarse en zonas seguras definidas. • En caso de prever eventos de fuertes vientos, se detendrán todas las actividades de trabajo en altura. b. <u>Tormenta eléctrica</u>: • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área.

	• Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a tormentas eléctricas y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles En caso de inestabilidad climática por lluvias y/o vientos fuertes, y/o tormenta, el personal deberá tomar las siguientes medidas concretas: • El personal al momento de detectar el pronóstico meteorológico o la alerta de acuerdo al sistema de alertas (rojo-amarillo-verde), debe informar inmediatamente al Jefe del área. • El Jefe de área indicará la detención todas las actividades que se estén realizando, incluyendo todas las maquinas en funcionamiento. • Si la situación lo amerita se deberá disponer a los trabajadores en zonas seguras y alejadas del contacto con el agua y elementos eléctricos.
Forma de control y seguimiento	• Registro de charlas de inducción a los trabajadores sobre los procedimientos ante eventos meteorológicos extremo y las zonas de seguridad. • Funcionamiento del sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde). • Registro de las inspecciones a las instalaciones eléctricas del proyecto. • Estado de las zonas de seguridad y vías de evacuación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- El personal al momento de detectar la contingencia debe informar inmediatamente al jefe del área. - Se activará el procedimiento de evacuación hacia las zonas de seguridad definidas en las instalaciones del proyecto, alejadas de cauces y zonas susceptibles de inundación. - Prohibición del uso de equipos y/o instrumentos eléctricos al interior de todas las dependencias durante un evento climático, ordenando además que el personal se mantenga alejado de puertas, ventanas, pilares o estructuras metálicas. - Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones del personal entrenado. - Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que cambie la alerta a verde o similar. - Ante desbordes o inundaciones por lluvias extremas, se procederá a contener la emergencia mediante el encauzamiento de las aguas y posterior desvío a los puntos más bajos donde pueda escurrir en forma natural o gravitacional. - Se evitarán los desplazamientos en vehículos y, en caso de que se use el vehículo, se desplazará por carreteras principales y autopistas. Si se tienen problemas de visibilidad, es mejor estacionar el vehículo en un lugar seguro. En el caso de que el vehículo quede “atrapado" por el agua en la carretera, se recomienda apagar las luces y abandonar el vehículo, por el riesgo de aluviones. - Para disminuir la velocidad de la inundación se utilizará sacos de arena y se habilitarán barreras de contención con materiales adecuados para ello. - Una vez finalizada la emergencia se analizará la situación e instalaciones a fin de regresar a obra de manera segura. - Mantener una comunicación con las comunidades cercanas a través del encargado de relacionamiento comunitario, quien dará aviso a las directivas de las juntas de vecinos pertenecientes al área de influencia del componente medio humano.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se generará un informe preliminar para ser entregado a la SMA antes de 24 horas de ocurrida la emergencia, para que esté en conocimiento de la activación del Plan de Emergencia. Se deberá enviar un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente.

	Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación: En caso de un terremoto de gran intensidad ¿Qué protocolos de acción tiene la empresa para asegurar que no hayan daños a las personas cercanas al proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se indica que el Titular presenta en el **Anexo 1.3** de la Adenda Excepcional el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto, el cual tiene por objetivo establecer los pasos y procedimientos, junto con definir las responsabilidades, para prevenir algún tipo de contingencia o, en su defecto, controlar una situación de emergencia, que se pueda presentar durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto Parque Eólico El Rosal. El plan contiene medidas a implementar en caso de contingencias o emergencias relacionadas con riesgos naturales (sismos, eventos meteorológicos) y antrópicos (incendios, residuos, sustancias, etc).

Para el caso de riesgos de origen natural, este Plan cuenta con las siguientes medidas:

Riesgo de Movimiento Sísmico	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Las obras y equipos del Proyecto responden a normas de diseño y calidad, tanto chilenas como Internacionales, en las cuales se aplican diversos factores de seguridad, indispensables para el funcionamiento eficiente del Proyecto. Si bien este riesgo no se puede prevenir, si se pueden mitigar sus consecuencias sobre el personal, dentro de las que destacan las siguientes: • Se dispondrá de planes de evacuación del personal ante este tipo de eventos. • Establecer simulacros periódicamente. • Previa a las actividades de mantención, los trabajadores deberán ser informados sobre el Protocolo de Respuesta a Emergencias, inducción que deberá indicar las zonas de seguridad, vías de evacuación, entre otros contenidos. • Se mantendrán limpias y ordenadas las áreas de trabajo. • Conservar las vías de circulación siempre despejadas y señalizadas. • Capacitar a los trabajadores sobre el uso de las zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • El diseño de ingeniería y la construcción de las Instalaciones del Proyecto darán cumplimiento a normativa chilena sísmica. • Tener con fácil acceso botiquín con los implementos básicos, linterna con pilas y una radio. En caso de estar presente en el sector, el Prevencionista de Riesgo liderará las acciones de evacuación y resguardo del personal, de lo contrario el manejo del personal estará a cargo del ITO de la Obra en la fase de construcción.
Forma de control y seguimiento	Controlar periódicamente que se dé cumplimiento a lo siguiente: ✓ Mantener limpias y ordenadas las áreas de trabajo. ✓ Conservar las vías de circulación siempre despejadas y señalizadas.

	✓ Verificar el estado y acceso del botiquín, el cual contendrá los implementos básicos, además de linterna con pilas y una radio. ✓ Capacitación de los Planes de Emergencias. ✓ Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. ✓ Verificar en terreno los letreros que indican las vías de evacuación disponibles. ✓ Tener en obra acceso a los registros de las capacitaciones realizadas a los trabajadores.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Durante el sismo o terremoto • Se cortará la energía eléctrica y se apagaran los equipos eléctricos que estén en funcionamiento. • Los encargados/coordinador/a de emergencia de seguridad designados, guiarán a todo el personal para que sigan las siguientes instrucciones: o Mantener la calma. o Ubicarse en un lugar de protección sísmica, alejado de ventanas o elementos que puedan representar un riesgo ante su eventual caída. De preferencia, ubicarse frente a muros estructurales o aquellos de construcción más sólida. o Si hay desprendimientos de materiales, protegerse debajo de escritorios o mesas. o No abandonar el predio y/o edificio en el que se encuentre, debido al riego de que pueden caer trozos de vidrios u otros objetos, hasta que el sismo o terremoto haya pasado. o No utilizar fósforos, encendedores o velas. En caso de necesitar luz, usar sólo linternas. Después del sismo o terremoto: • Se procederá a evacuar a todo el personal a las zonas de seguridad respectivas, incluso las visitas presentes en esa instancia. • Se procederá al conteo respectivo del personal y revisión de su estado de salud. • En caso de ser necesario se informará a los cuerpos de emergencia externos (bomberos, ambulancia, etc.). • El o la coordinador/a de emergencia, en conjunto con quien se designe en el momento, inspeccionarán las instalaciones del Proyecto para verificar su estado posterior al sismo. • Asimismo, deberán detectar fugas, derrames u otros riesgos posibles en las instalaciones. • De existir un derrame, se trabajará en su contención acorde a lo señalado en el numeral relacionado al Riesgo de Derrames de Sustancias Peligrosas definido en este mismo plan. • Posterior a las inspecciones realizadas a todas las instalaciones de la planta, el personal encargado de la emergencia autorizará el reinicio de las actividades laborales.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Aplica sólo en caso de que se configure algún efecto de consideración ambiental. En caso de corresponder, la activación de las acciones de emergencia deberá ser comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación:
En caso de existir algún tornado en la zona ¿Qué medidas de seguridad hay para que las estructuras no dañen a las comunidades aledañas?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En caso de tormentas y vientos fuertes, se indica que los aerogeneradores se diseñan para funcionar generando electricidad a partir de una velocidad mínima de 3 m/s y máxima de 25 m/s, impidiendo su funcionamiento en condiciones extremas para cuidar la estructura y evitar daños a sí misma. Para ello, se cuenta con un sistema de control automático, el cual permite controlar y monitorear su funcionamiento (dirección y velocidad del viento) indicando en qué momento el aerogenerador debe ser conectado y desconectado con el fin de protegerse el mismo y sus alrededores. Por consiguiente, cada aerogenerador posee una lógica de protección frente a un aumento de viento significativo, desconectando la unidad y parando su generación, también conocidos como sistemas de corte o detención automático.
Con respecto a los eventos meteorológicos extremos como las tormentas eléctricas, en el capítulo 8 del EIA, actualizado en el Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional, se presenta el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, que considera los pasos y procedimientos para prevenir algún tipo de contingencia o, en su defecto, controlar una situación de emergencia, que se pueda presentar durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto Parque Eólico El Rosal. En específico para el riesgo de eventos meteorológicos extremos se considera la medida detallada en respuesta previa.

Observación:
¿Qué medidas tomará la empresa si en las excavaciones se encuentran con minerales, químicos u otras sustancias? ¿Cuál es su proceder en estos casos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El titular señala que en caso de que, durante las excavaciones se encontrasen minerales, químicos u otras sustancias, se tomarán las siguientes medidas:

- Informar al Supervisor y al Prevencionista de Riesgos.
- Evaluar la situación producida, detectar lugar exacto del evento. No ayudar a otros hasta saber lo que se enfrenta y se encuentra debidamente equipado.
- Si no conoce el producto derramado o en fuga, trate de identificarlo mediante la observación del etiquetado. Una vez identificado el producto, informe al personal especializado al momento de hacerse presente.
- Elimine o controle, cualquier fuente de ignición y/o llama abierta.
- No efectúe acciones de contención sin los elementos de protección personal y recursos materiales de absorción mecánica de sustancias. El personal especializado establecerá las acciones de contención requeridas.
- Si no se encuentra capacitado y no posee el equipo de protección personal para intervenir en su control, proceda a hacer abandono del lugar.
- Hacer el máximo esfuerzo para mantener confinado el derrame, evitando su avance.
- Cubrir con mezcla de arena seca, carbonato de sodio o tierra, nunca aserrín.
- Antes de retirar el residuo, se debe verificar que la mezcla de absorción esté seca antes de almacenarla, en caso contrario se debe agregar mayor cantidad de material absorbente.
- El contenedor donde se almacenarán los residuos debe ser de un material resistente al residuo.
- Realizar informe o reporte de daños para la identificación de afectaciones en instalaciones y trabajadores.
- Levantamiento de las acciones o medidas ejecutadas.

Observación: Los aerogeneradores pueden presentar problemas en su funcionamiento pudiendo causar explosiones o incendio ¿Qué medidas de seguridad y de prevención tomará la empresa para afrontar estas situaciones?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Conforme a los antecedentes presentados por el Titular se presentan medidas de seguridad relacionadas a la línea de alta tensión, estas incluyen:

- Mantener una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas.
- Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación.
- Mantener un control permanente del acceso al área del proyecto.
- Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación.
- Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo.
- Mantener una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso.
- Mantener herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego.
- Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión
4.1- octubre de 2022".

Finalmente, en caso de incendio, el Titular ha establecido la siguiente Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia:

Riesgo de Incendios	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto: • Se informará e instruirá a los trabajadores y personal técnico que participa en los trabajos, respecto de las normas de prevención, detección y supresión de incendios durante los trabajos. En este sentido, dicha información estará referida a los siguientes tópicos: o Advertencia sobre el uso y manipulación de agentes iniciadores de incendios. o Prohibición de encender fuego al interior del área del Proyecto y en las inmediaciones de este. o Establecer zonas de fumadores alejadas de las áreas con agentes iniciadores de incendios (bodegas SUSPEL, RESPEL, entre otros). o Empleo y uso de extintores, y su ubicación dentro del proyecto. o Indicación de las áreas específicas y medidas de resguardo para realizar las actividades de soldadura. o Instrucciones precisas sobre las acciones inmediatas a tomar en caso de originarse un incendio, tales como: forma de dar aviso, conocer las vías de evacuación y zonas seguras, detallar ubicación del siniestro y el tipo de material que es afectada por el fuego.

	• Las áreas donde se almacene material o sustancias de carácter combustible, contarán con extintores del tipo ABC, para un rápido control de un amago de incendio. • Todos los vehículos contarán con sus extintores según reglamentación. • Se contará con un sistema de detección de vigilancia (móvil u otro), que permita dar oportunamente aviso a los organismos pertinentes (CONAF, Bomberos, Carabineros, u otros), ante la presencia de focos de incendio, de manera de facilitar un combate rápido y oportuno. • Mantener orden o aseo en todos los lugares de trabajo, con especial énfasis en el interior y exterior de la bodega de RESPEL y bodega SUSPEL. • Las instalaciones eléctricas del proyecto deberán cumplir con lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y sus reglamentos vigentes, junto a todas aquellas Normas Técnicas, Oficios y Circulares emitidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) pertinentes. • Supervisión de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Instalación y mantención de extintores, cumpliendo las siguientes condiciones: o Los extintores serán sometidos a revisión y mantención a lo menos una vez al año y serán certificados por un laboratorio acreditado. o Los extintores estarán ubicados en lugares de fácil acceso y claramente identificados, libres de todo obstáculo. o En caso de que los extintores se encuentren dispuestos en la intemperie, se ubicarán en un nicho o gabinete que los proteja de cambios ambientales y que permita su retiro expedito. o Los trabajadores deben estar instruidos en el empleo y uso de extintores, y saber dónde se encuentran. <u>Incendios o amagos de incendios Forestales:</u> • Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas. • Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación. • Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto. • Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación. • Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo. • Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso. • Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego. • Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducción al personal sobre los riesgos de incendios y las medidas a tomar para prevenir incendios dentro de las instalaciones o incendios forestales. • Revisión de los protocolos de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones.

	• Registro de revisión del estado y disposición de los dispositivos de seguridad, y de los extintores portátiles. • Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. • Verificar en terreno el orden y aseo de las instalaciones. • Registro de la revisión y el estado de las instalaciones eléctricas. • Verificar que los trabajadores no fumen en las áreas no autorizadas. • Verificar que los trabajadores no enciendan fogatas u otros fuegos. • Registro de la verificación de que las actividades en caliente o que generen chispas, cuenten con una liberación de área, de tal manera de asegurar la ejecución de las actividades en un medio controlado. • Registro de actividades de despeje de maleza en zonas cercanas a las áreas con agentes iniciadores de incendios. • Verificación en terreno de la implementación y el estado de los carteles y cercos dispuestos. • Registro de verificación del despeje y mantención de la vegetación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> Ante un eventual incendio de las partes y obras del Proyecto, se procederá de la siguiente manera: • En todos los frentes de trabajo existirá un equipo de radio para dar aviso en caso de que ocurra un incendio y recibir las instrucciones para inicial el combate, cuando corresponda. • El personal deberá evacuar hacia Puntos de encuentro emergencias y/o áreas de resguardo de acuerdo a condiciones existentes. • El personal capacitado tratará de contener y extinguir el fuego utilizando los medios que se tengan disponibles, extintores y agua. • En caso de amagos eléctricos (grupo electrógeno, sala eléctrica, equipos eléctricos en general) utilizar extintor de CO2 en primera instancia, de lo contrario utilizar extintor de PQS. No utilizar agua ni extintores de espuma a menos que los equipos o instalaciones hayan sido des energizados. • En caso de amagos por materiales combustibles comunes utilizar extintores PQS o red húmeda. • El responsable o encargado deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (Bomberos y/o CONAF). El aviso debe incluir antecedentes sobre el tipo de combustible que se está quemando (máquinas, insumos, otros), si existen personas atrapadas y cualquier otro dato importante. Se dará aviso a las porterías involucradas, para su control de acceso. • Una vez reunidos en el Punto de encuentro de emergencias se realizará un recuento de trabajadores y una coordinación de los pasos a seguir ya sea, retorno ordenado hacia los puestos de trabajo, abandonar el área o rescate de víctimas, todo esto bajo el liderazgo del Jefe de la Emergencia y/o quien este designe. • En caso de haber lesionados, se deberá actuar según lo establecido en este Plan para accidentes laborales. • En caso de daños a instalaciones eléctricas o cañerías, deberá señalizarse el riesgo, cerrar interruptores o válvulas de alimentación y bloquear con los dispositivos de bloqueo (tenaza, candado y tarjeta). • El personal no podrá acercarse a las áreas siniestradas, si es que no cuenta con la autorización correspondiente. • Se registrará el accidente en formulario previamente definido. <u>Incendio Forestal:</u> En caso de ocurrir un incendio forestal, se adoptarán las siguientes medidas: • El personal que se encuentre más cerca del incendio dará aviso de inmediato a la persona encargada de coordinar las comunicaciones y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo de combustible que se está quemando, cantidad de combustible y recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso al lugar, estimación de las superficies afectada hasta ese momento,

	topografía del lugar, condiciones meteorológicas locales, especialmente dirección y fuerza del viento; • La persona encargada de las operaciones comunicará de inmediato a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes, con el objeto de que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a realizar las evaluaciones necesarias; • El personal encargado de las faenas que primero llegue al lugar del incendio organizará a su personal para el combate del incendio en el caso que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atenta a instrucciones; y si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio de esta institución.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	-En caso de que se configure algún riesgo ambiental, en un plazo no mayor a 24 horas de ocurrido el evento, se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes. -Se dará aviso a las autoridades competentes en caso de ser necesario, CONAF, Carabineros, Ambulancia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Además, como estrategia general de prevención, el Titular ha incorporado las siguientes medidas:

- **Medidas ambientales incorporadas en el diseño de ingeniería del Proyecto:** Durante la etapa de ingeniería básica se incorporará gran parte de las medidas orientadas a prevenir y/o minimizar los riesgos asociados a este tipo de proyectos.
- **Verificar sistemáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable:** Tanto el diseño de ingeniería como los programas de construcción considerarán el cabal cumplimiento de la normativa vigente aplicable en esta materia. Dicha normativa está referida a aspectos relacionados con las condiciones sanitarias y ambientales de los lugares de trabajo, accidentes y enfermedades, prevención de riesgos, salud y seguridad. En este contexto, el titular del Proyecto velará por que se cumpla cada una de las exigencias y condiciones que establece la ley.
- **Programas internos de control de riesgos y prevención de accidentes:** El Titular exigirá a sus contratistas de obras un Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad, el cual será aplicado en todas las fases de desarrollo del Proyecto.

Observación: ¿Qué pasará si cae un rayo sobre una torre, línea de alta tensión y aerogenerador?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Sobre esta observación, se indica que casi no se presentan riesgos asociados producto de la caída de un rayo, esto porque los aerogeneradores cuentan con un sistema de protección contra rayos, el cual tiene como objetivo proteger a las unidades de los efectos de los rayos directos y cercanos. La turbina eólica está protegida contra los rayos mediante un sistema de transmisión que va desde los receptores de la góndola hasta la base a través de la cubierta, el marco y la torre, con lo cual se evita el paso de los rayos a través de los componentes sensibles a ello. El sistema eléctrico también tiene protección adicional contra sobretensiones. Todos estos sistemas de protección están diseñados para obtener un nivel de protección máximo de Clase I de acuerdo con las normas IEC.

No obstante, el Titular ha establecido la Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia ante el riesgo de evento meteorológico extremo, detallada en respuestas previas.

Observación: ¿Con qué métodos de seguridad y prevención transportarán las estructuras para construir el proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a la carga sobredimensionada a ser transportada, se utilizará la red de caminos públicos existentes en la región y estas piezas llegarán al país desde el lugar de origen del proveedor al Puerto de Lirquén. De esta manera, el recorrido a efectuar desde el Puerto de Lirquén (ubicado en Penco, Concepción, Biobío) comprende las rutas: 150, 152 y ruta 5 hasta los accesos del Proyecto.
Al respecto, y con la finalidad de reducir su impacto en el recorrido completo, se indica que se tomarán todas las medidas relacionadas con el tránsito por vías públicas de este tipo de carga, en particular, la planificación y coordinación con Carabineros de Chile con el objetivo de desarrollar esta actividad fuera de horas punta, de manera de no afectar el normal desplazamiento vehicular como peatonal en el área circundante al lugar de descarga y de la comunidad en general (Manual de Autorizaciones para Transportes Especiales, Versión año 2018, Res Ex. 5168/2018 de Ministerio de Obras Públicas) y se contará con los permisos respectivos por parte de la Dirección de Vialidad, junto con lo anterior, se elaborará un plan de trabajo enfocado propiamente al traslado de los aerogeneradores desde el punto de inicio hasta el punto de destino.
Este plan de trabajo describirá la logística a utilizar incorporando los medios físicos que sean necesarios con la finalidad de permitir dar seguridad a los demás usuarios de la vía y se espera, ver la factibilidad de que el transporte de estos aerogeneradores se haga fuera de las horas punta de manera de no afectar los tiempos de viaje de los demás usuarios de la vía.
El traslado se realizará, en el número de camiones en un convoy que defina Carabineros en y la máxima velocidad de desplazamiento será de 45 km/hr para los componentes más pesados y a no más de 60 km/hr para los componentes más livianos.
Para asegurar que el área y vía se encuentra despejada de vehículos en intersecciones o curvas cerradas donde se realicen maniobras de camiones sobredimensionados, se considera la utilización de Bandereros especializados y capacitados o de Carabineros, para apoyo al conductor del camión de con sobredimensión, de manera de resguardar la seguridad de los peatones y vehículos que circulan por el sector (ver Figura 10).
Figura. Bandereros para resguardo de la seguridad.



Fuente: XPE Consult.
Adicionalmente, en cumplimento de la normativa, todo vehículo con un peso bruto total superior a 90 ton., llevará en su parte posterior un letrero de advertencia a una altura de 1,5 m medidos desde el piso hasta la parte inferior del letrero. Tendrá además un poder de reflectancia equivalente a 150 cp., motivo por el cual se

recomienda que sea fabricada con una cinta reflectante de alta intensidad o flúor, en placa de fierro, aluminio, acrílico u otro material semi-rígido, ancho 1,5 m. y alto 0,6 m.
De acuerdo al Manual de Señalización Vial de la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET), las letras del letrero deben ser mayúsculas y tener una altura de 15 centímetros.
Su color, debe ser de fondo amarillo con letras y orlas negras (ver Figura 11).
Figura. Letrero para transporte especial



Fuente: Anexo 2: Manual de Autorizaciones para Transportes Especiales - año 2018
Las maniobras que efectuarán los vehículos de carga de aerogeneradores del Proyecto para tomar cada ruta se señalizará el viraje con antelación a los cruces respectivo.
Durante el tránsito de los camiones con carga sobredimensionada, con la ayuda y supervisión de Carabineros de Chile o personal autorizado que realice la escolta del traslado, cuando sea necesario, se cederá el paso a los vehículos que alcancen la caravana de transporte, deteniéndose en lugar seguro y/o en lugares habilitados para tal efecto o disminuyendo la velocidad en tramos rectos con amplia visibilidad y bajo condiciones seguras para adelantar.

Observación:
¿Qué planes de emergencia tiene el titular en caso incendios por causa de líneas de transmisión eléctrica?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Conforme a los antecedentes presentados por el Titular se presentan medidas de seguridad relacionadas a la línea de alta tensión, estas incluyen:

- Mantener una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas.
- Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación.
- Mantener un control permanente del acceso al área del proyecto.
- Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación.
- Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo.
- Mantener una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso.
- Mantener herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego.

- Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión

4.1- octubre de 2022".

Finalmente, en caso de incendio, el Titular ha establecido la Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia, la cual se detalla en respuestas previas.

Además, como estrategia general de prevención, el Titular ha incorporado las siguientes medidas:

- **Medidas ambientales incorporadas en el diseño de ingeniería del Proyecto:** Durante la etapa de ingeniería básica se incorporará gran parte de las medidas orientadas a prevenir y/o minimizar los riesgos asociados a este tipo de proyectos.
- **Verificar sistemáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable:** Tanto el diseño de ingeniería como los programas de construcción considerarán el cabal cumplimiento de la normativa vigente aplicable en esta materia. Dicha normativa está referida a aspectos relacionados con las condiciones sanitarias y ambientales de los lugares de trabajo, accidentes y enfermedades, prevención de riesgos, salud y seguridad. En este contexto, el titular del Proyecto velará por que se cumpla cada una de las exigencias y condiciones que establece la ley.
- **Programas internos de control de riesgos y prevención de accidentes:** El Titular exigirá a sus contratistas de obras un Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad, el cual será aplicado en todas las fases de desarrollo del Proyecto.

Observación: ¿La empresa se compromete a hacer mejoras en la infraestructura vial pública?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De conformidad a los antecedentes presentados por el Titular, no se ha considerado la mejora en la infraestructura vial pública de la Comuna. Sin embargo, en el Capítulo 5, de la Parte 3 del Anexo 4.1 de la Adenda Excepcional, el Titular señala que *"si se genera algún deterioro en las vías públicas con ocasión de la implementación del Proyecto, realizará la mantención o mejoramiento respectivo previa autorización de Vialidad"*. (énfasis agregado)

Observación: Nos dicen que habrá puestos laborales; pero finalmente traen gente de afuera ¿Cuánta gente será del sector y cuánta gente será de afuera?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se informa a la observante que, de acuerdo a los antecedentes presentados por el Titular, se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al área de influencia del Medio Humano, es decir, cercanos al proyecto. Lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, no es dable por esta Autoridad Ambiental indicar un número exacto de trabajadores y trabajadoras locales o de otros sectores, en tanto no es parte del contenido de la evaluación ambiental.

De igual modo, el Titular adquirió el compromiso que se detalla a continuación:

Tabla . CAV- 08 Aporte local en la cadena de valor

CAV-08 Aporte local en la cadena de valor

Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción, operación y cierre.
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Descripción: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos. Justificación: Necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Con un mínimo de dos (2) meses previos al comienzo de cada fase, se llevará a cabo un proceso de llamado a postulación de trabajo para las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Para lo anterior, el Titular elaborará un listado de cargos y servicios requeridos para cada una de las fases del Proyecto, y realizará la difusión del proceso de contratación. Dicha difusión entregará los requisitos técnicos y/o profesionales que deben cumplir los postulantes a las ofertas laborales. Se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al AI Medio Humano, lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Se trabajará con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la Municipalidad de Los Ángeles y las organizaciones sociales locales para obtener información respecto a qué habitantes de las entidades del AIMH deseen trabajar. Para esto se les entregará una ficha para que puedan presentar un currículum vitae abreviado, y sus expectativas laborales (rubro). Luego se sistematizarán para ser presentadas a las empresas contratistas cuando estas se presenten. Oportunidad: El proceso de selección comenzará con posterioridad a la obtención de la resolución de calificación ambiental, con un mínimo de 2 meses previo al comienzo de cada fase del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de los curriculum vitae y/o antecedentes recepcionados. - Contrataciones realizadas por el Titular, contratistas o subcontratistas (en caso de existir) para cada fase.
Forma de control y seguimiento.	- Registros de oferta laboral enviados a la OMIL. - Registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto. - Reporte del registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Es importante señalar que no se puede asegurar que toda la mano de obra sea de origen local, puesto que se debe considerar que se cumplan con todos los requisitos solicitados para cada cargo. Por lo que, y tal como se señaló al inicio, **se fomentará la postulación de trabajadores y trabajadoras locales**, pero eso no impide la contratación de personas provenientes de otros sectores.

23.1 Observación: ¿La instalación de parques eólicos genera un aumento de los efectos del cambio climático a nivel local?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el año 2012 un estudio Publicado por la *Nature Climate Change*[62], realizado en Estados Unidos para el sector centro-oeste de Texas, concluyó que la operación de centrales eólicas generaría un calentamiento con una tendencia de hasta 0,72 ◦C por década, especialmente durante la noche. El aumento de temperatura podría deberse, según los investigadores, al movimiento de las turbinas, que causarían el descenso de aire más cálido hacia el suelo.

Por otro lado, los servicios científicos del Bundestag[63] alemán también asumen que los generadores eólicos tendrán consecuencias locales, pero estas pueden ser positivas para el microclima: en el caso alemán, el efecto de usar turbinas eólicas para transportar capas frías de aire hacia arriba y así calentar regiones cercanas al suelo es útil en la agricultura.

Con todo, los distintos estudios han identificado este efecto, pero en general, estos trabajos solo han analizado este impacto a un nivel local o muy global, sin analiza periodos de tiempo a largo plazo.

Por lo tanto, no hay suficiente evidencia en cuanto a que el problema del calentamiento global esté relacionado con las turbinas eólicas.

Los que sí está claro, es que, en comparación con la quema de combustibles fósiles, la energía generada por los parques eólicos es significativamente más amigable con el clima. En efecto, de acuerdo a las Naciones Unidas los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) son, con diferencia, los que más contribuyen al cambio climático mundial, ya que representan más del 75 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y casi el 90 % de todas las emisiones de dióxido de carbono. Al respecto, Chile cuenta con un gran potencial energético renovable que le permitirá aportar substancialmente en la mitigación de gases de efecto invernadero, lo cual sumado al potencial de captura del sector forestal, entrega un auspicioso balance económico para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 de manera sostenible, con foco en lo social, ambiental y económico. En este sentido, los parques eólicos aprovechan la energía cinética del viento para generar electricidad de manera limpia y sostenible, a diferencia de los combustibles fósiles, cuya quema libera contaminantes dañinos como el dióxido de carbono (CO2) y contribuye al calentamiento global. Esto la convierte en una alternativa atractiva y sostenible con el medio ambiente para la generación de electricidad.

23.2 Observación: ¿Cuál es la metodología para definir los impactos significativos que trae consigo el proyecto eólico El Rosal?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a la observación respecto a la metodología, se informa a la ciudadanía que, para definir los impactos significativos y no significativos se han considerado los siguientes documentos:

- V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
- Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645*. Washington: U.S. Geological Survey.

De acuerdo con estos documentos, la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realiza considerando la siguiente secuencia metodológica:

- Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del presente EIA, Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional): Primero se identifican las obras y acciones del proyecto que podrían generar impacto ambiental, ya sea positivo

[62] Zhou, L., Tian, Y., Baidya, S., Thorncroft, C., Bosart, L. y Hu, Y. (2012). Impacts of wind farms on land surface temperature. Nature Climate Change.

[63] Lokale mikroklimatische Effekte durch Windkrafträder

o negativo. Estas actividades incluyen, por ejemplo, la emisión de contaminantes, generación de residuos, o modificaciones al entorno social y económico.

- Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 3 del EIA, Anexo 4 de la Adenda, Anexo 4 de la Adenda Complementaria y Anexo 3 de la Adenda Excepcional): Se identifican los componentes ambientales que pueden ser afectados por estas actividades. Esto se basa en las características y dinámica de cada componente descrito en la Línea de Base del proyecto.
- Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de codificación de los impactos y elaboración de matriz de identificación de impactos: Se utiliza una matriz causa/efecto para identificar los impactos ambientales y codificarlos.
- Evaluación de los potenciales impactos ambientales: Posteriormente, se valoran y jerarquizan los impactos usando criterios específicos, tales como:
  Valor Ambiental (VA): Determina la importancia del componente afectado, basado en guías y normativa vigente.
  Magnitud del Impacto (MI): Evalúa la magnitud del impacto considerando criterios como carácter del impacto, probabilidad de ocurrencia, intensidad, momento, duración, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, y periodicidad del impacto.
  Índice de Calificación Ambiental (ICA): Se calcula combinando el VA y MI, y se utiliza para clasificar los impactos en distintos niveles de significancia.
- Jerarquización de los impactos ambientales evaluados: Los impactos se jerarquizan según el ICA obtenido. Dependiendo del rango del ICA, los impactos se clasifican en diferentes niveles de significancia:
  - Impactos No Significativos: ICA entre 1 y 173, con subcategorías que incluyen impactos Bajos, Medios Bajos, y Moderados.
  - Impactos Significativos: ICA entre 174 y 288, con subcategorías que incluyen impactos Medios Altos y Altos.

La siguiente tabla muestra la Jerarquización de los Impactos, separado por el Carácter del Impacto (positivo o negativo) e indica el tipo de medidas para el manejo ambiental para cada rango de la jerarquización.

Tabla. Jerarquización de los Impactos según la valorización ICA

Rango ICA	Jerarquización	Grado	Porcentaje
-1 a -58	Bajo	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado. Puede ser manejado con medidas de Compromisos Ambientales Voluntarios.	entre 0% y 20% del valor máximo
-59 a -115	Medio Bajo		20% del valor máximo y menores al 40% del valor máximo
-116 a – 173	Moderado		mayor al 40% del valor máximo y menores al 60% del valor máximo
-174 a -230	Medio Alto	Significativo: tiene altas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es alto. Requiere medidas de Mitigación, Restauración o Compensación	60% del valor máximo y menor al 80% del valor máximo
-231 a -288	Alto		Igual o mayor al 80% del valor máximo

Fuente: XPE Consult.

A partir de los resultados obtenidos de la predicción y evaluación de impactos ambientales, el Titular determinará las medidas necesarias que permitan controlar y verificar la no significancia de los impactos evaluados y aquellas medidas que constituyen el Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación en consideración a la generación de efectos, características y circunstancias.

- Para los impactos negativos Bajo, Medio Bajo y Medio se proponen medidas de control y/o preventivas, las cuales constituirán los Compromisos Ambientales Voluntarios del proyecto (Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional), en caso de que ello proceda.

- Para los impactos negativos Medio Alto y Alto se propondrán medidas de mitigación, reparación y/o compensación, según corresponda, las cuales constituirán el Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria) y respecto de las cuales, se establecerá un Plan de Seguimiento.

Observación: ¿La empresa tiene un plan de rescate y localización de fauna de baja movilidad en categoría de conservación?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Si, la empresa tiene un plan de rescate y localización de fauna de baja movilidad. En el Anexo 3.3 de la Adenda Complementaria, de Permisos Ambientales Sectoriales se encuentran los antecedentes del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 146 del Reglamento del SEIA, donde se detalla un plan de Rescate y Relocalización de los individuos de anfibios que se encuentran en la zona de afectación conductual debido a ruido en la fase de construcción del Proyecto. Las especies por capturar son los anfibios Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*), Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*) y Rana Chilena (*Calyptocephalella gayi*), registrados en las campañas de levantamiento de la Línea de base de fauna y durante la campaña complementaria realizada en primavera de 2023 y primavera 2024 (Anexo 4.3 de la Adenda). La captura involucrará ejemplares de ambos sexos y en cualquiera de sus estadios.
Para la captura de ejemplares, y en concordancia con lo establecido en el Reglamento de la Ley de Caza (D.S.N° 5/1998), en primer lugar se solicitará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) el permiso correspondiente, a través del "Formulario de solicitud de captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre con fines de investigación (proyecto con resolución de calificación ambiental (RCA))."", donde la solicitud será realizada a nombre de un profesional con experiencia en el manejo de anfibios. Además, se vuelve a destacar que la metodología será alineada a "Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en Anfibios durante estudios de campo" (Lobos y col., 2011). Se realizará una búsqueda exhaustiva de individuos en los sectores definidos como áreas de relevancia donde se registraron anfibios, recorriendo sectores húmedos o con características propicias para la presencia de anfibios, como refugios de rocas o cúmulos de ramas y troncos. Los individuos que se localicen serán capturados manualmente o con la ayuda de chinguillos, y serán retenidos temporalmente en contenedores plásticos, procurando su liberación en menos de 6 horas.
Conforme a los hábitos mayoritariamente nocturnos de las especies de anfibios que serán objeto de las capturas, se procurará complementar la campaña diurna con jornadas nocturnas de prospección, las que estarán condicionadas a los resguardos básicos en seguridad que puedan obtenerse para las áreas de captura y relocalización. En dichas prospecciones se utilizará la técnica de playback para facilitar la detección de anfibios.
Para la realización de las actividades señaladas, se contempla como elementos básicos de bioseguridad el uso de guantes de nitrilo únicos por individuo y contenedores plásticos individuales para ejemplares adultos, juveniles y posmetamórficos; y hasta 10 individuos en fase larval por contenedor, los que además deberán incluir agua suficiente para la mantención de las larvas. Los contenedores plásticos se mantendrán en una nevera portátil a una temperatura de 15 °C. Además, se realizará desinfección de los materiales con los elementos indicados en el protocolo anteriormente mencionado.
En cuanto al manejo de los ejemplares, se realizará un procesamiento que consistirá en fotografiar, identificar la especie, sexo, medir el largo hocico-cloaca y evaluar su estado sanitario.
Los individuos capturados se retendrán temporalmente en contenedores plásticos con ventilación, los que contendrán una cantidad de agua para mantener la humedad y el sustrato en que se encontrarán los ejemplares. Los contendores se dispondrán en una nevera portátil a una temperatura adecuada. La liberación de los ejemplares se realizará antes de que transcurran seis horas desde su captura y será en la misma jornada en la que generó la captura.
El traslado de los individuos –bajo las condiciones anteriormente señaladas- será en vehículo, asegurándose que los contenedores queden fijos y que la velocidad de desplazamiento no sea superior a los 20 km/h en el caso de existir caminos no pavimentados y/o con eventos. Esto de manera de minimizar el estrés de los animales.

Asimismo, se trabajará de acuerdo con lo indicado en la "Guía Técnica Para Implementar Medidas de Rescate/ Relocalización y Perturbación Controlada" encargada por el Servicio Agrícola y Ganadero (Torres-Mura *et al.* 2014), el "Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en Anfibios durante estudios de campo" (Lobos y col., 2011), el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para la aplicación de la medida de Rescate y Relocalización" (SEA, 2022). Además, se seguirán las medidas de bioseguridad detalladas en el "Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en anfibios durante estudios de campo", publicado en línea por la Red Chilena de Herpetología.
Se privilegiará en la medida de lo posible realizar el rescate y relocalización fuera de la época reproductiva.
Con relación al monitoreo del área de relocalización y de los individuos liberados, se propone que antes de efectuar las actividades de rescate y relocalización, se definirá un transecto a lo largo de las áreas de relocalización, en cuyo interior se contabilizarán todos los ejemplares observados, considerando un horario que coincida con los periodos de actividad de los anfibios. Esta evaluación inicial permitirá obtener información actualizada sobre la abundancia de batracios en el área de relocalización, en forma previa a la liberación de los ejemplares.
Una vez concluido el procedimiento de rescate y relocalización, en cada seguimiento se efectuará un monitoreo en los transectos previamente definidos, donde además se realizará búsqueda de las especies objetivo para evaluar la sobrevivencia al rescate. Esto se realizará a los 10, 30 y 60 días después de las labores de rescate y relocalización. Además, se mantendrá el seguimiento por tres ciclos reproductivos de las especies objetivos, por lo que se realizará un monitoreo semestral durante dos años, en épocas contrastantes y siendo una de ellas aquella donde las especies objetivo se encuentren en su punto de mayor expresión biológica (primavera).
En el Anexo 3.3 la Adenda Complementaria, de Permisos Ambientales Sectoriales se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial 146, donde se detalla el Plan de Rescate y Relocalización. Este plan de rescate y relocalización, como ya se mencionó, se basa en guías elaboradas por la autoridad y evidencia científica de su éxito.

Observación: ¿El titular tiene en su EIA algún plan de monitoreo para la revisión de la calidad de las aguas?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Si. En caso de aprobarse el proyecto, el Titular considera un plan de monitoreo para verificar la mantención de la calidad de agua durante la etapa de construcción de las obras asociadas al PAS 156, es decir aquellas que intervienen cauces (Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria). Este monitoreo incluye lo siguiente:
-Definición de dos puntos de monitoreo de agua ubicados aguas arriba y aguas abajo de la intersección.
-El monitoreo considera una campaña inicial previa al inicio de las obras, una campaña al inicio de las obras (dentro de los primeros diez días de iniciados los trabajos) y, a continuación, una campaña mensual hasta el cierre de los trabajos. Luego de cada campaña, los resultados se pondrán a disposición de la de la autoridad.
-Los parámetros a medir corresponden a: pH, turbidez, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica y sólidos totales.
-Los parámetros a medir se contrastarán con lo indicado en la NCh 1333 referente a calidad de agua para riego.

Para mayor abundamiento se indica para Aguas generadas por agotamiento

b.1) Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
▪ Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
▪ En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
▪ En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.

▪ En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
▪ En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
▪ En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso de estos cuerpos de agua.
▪ Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes
específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

b.2) Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
▪ El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
▪ Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción

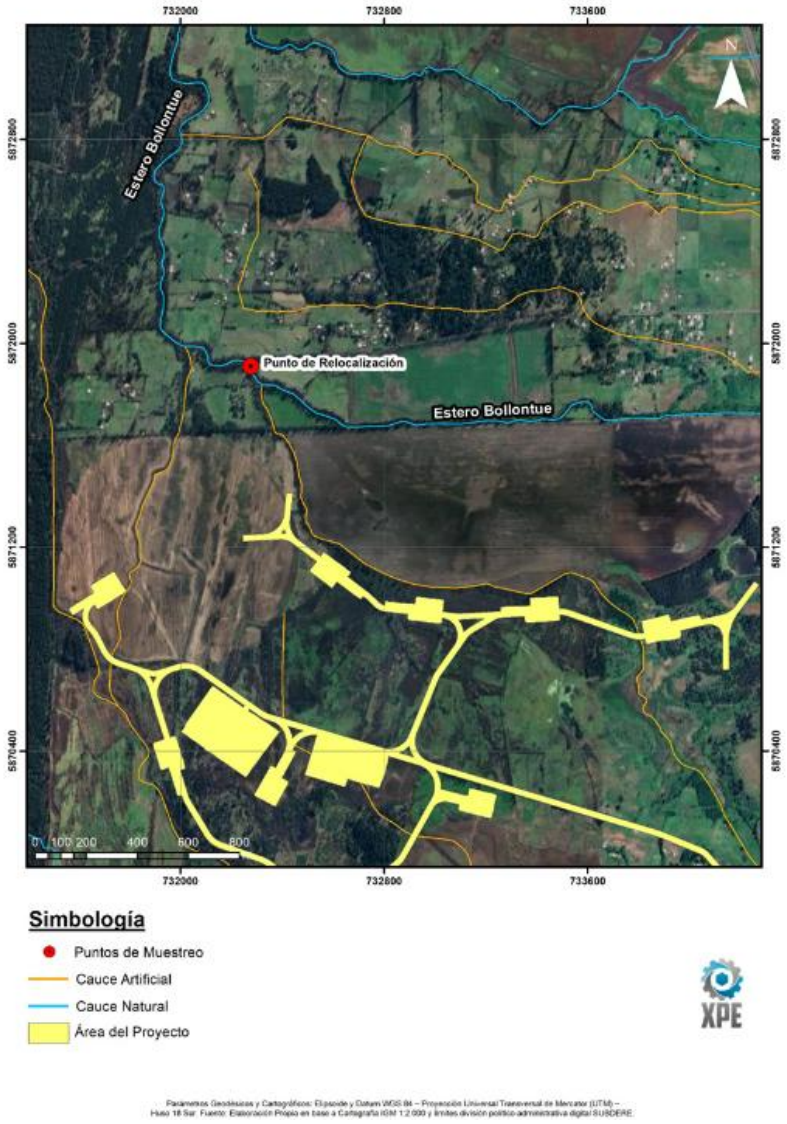
También, se indica que, considerando una potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores, se considera un monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático. La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua. La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido, Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.

Observación: ¿Cómo el titular acredita que la relocalización de especies tenga condiciones de hábitat igual o similar?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la relocalización de fauna íctica se indica primero que todo, que la Pesca Eléctrica, tiene bajo impacto sobre los ejemplares, permitiendo una rápida recuperación de sus funciones. El método se basa en la creación de un campo eléctrico en una zona del medio acuático, modificando el comportamiento de la fauna íctica, facilitando su captura. Adicionalmente, al ser un método no selectivo permitirá la captura de la totalidad de los ejemplares de peces presentes en el área, sin distinción de especie ni talla.

Respecto a la relocalización existe una alta probabilidad de que los individuos sobrevivan, ya que la relocalización se realizará en punto ubicado al norte del Proyecto, aguas arriba de los puntos de rescate, en el Estero Bollontué, el que se observa en la siguiente Figura:

Figura Punto de relocalización



Para la elección de este puto de relocalización se realizó una campaña adicional complementaria a la línea de Base de Ecosistemas Acuáticos en febrero de 2024. Durante la prospección se registraron diversas especies nativas que fueron las siguientes; *Trichomycterus areolatus* (Bagrecito) y *Cheirodon galusdae* (Pocha) y las introducidas *Oncorhynchus mykiss* (Trucha arcoíris) y *Gambusia holbrooki* (Gambusia).

Por otra parte, el estero Bollontué presentó condiciones aptas para el desarrollo de la vida acuática. Además, el lugar se caracteriza por la presencia de refugios y vegetación en el cauce, con escurrimiento superficial. Además, la calidad fisicoquímica del agua resulto ser óptima para el desarrollo vida acuática según informe de Laboratorio de campaña adicional febrero 2024 (ver Anexo 4.5 de la Adenda).

La distancia entre los puntos de rescate y el punto de relocalización es mayor a 1,5 km, por lo que se considera razonable y no es esperable que las especies realicen un movimiento activo de una extensión mayor a la señalada.

Las cuatro medidas de mitigación que se proponen son apropiadas para el impacto identificado, y se detallan a continuación:

-Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

-Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros.

Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.

Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Es importante señalar que las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, impidiendo o evitando finalmente el efecto adverso significativo.

Por otro lado, en el Anexo 3.3 de la Adenda Complementaria, de Permisos Ambientales Sectoriales se encuentran los antecedentes del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 146 del Reglamento del SEIA, donde se detalla un plan de Rescate y Relocalización de los individuos de anfibios que se encuentran en la zona de afectación conductual debido a ruido en la fase de construcción del Proyecto. Las especies por capturar son los anfibios Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*), Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*) y Rana Chilena (*Calyptocephalella gayi*), registrados en las campañas de levantamiento de la Línea de base de fauna y durante la campaña complementaria realizada en primavera de 2023 y primavera 2024 (Anexo 4.3 de la Adenda). La captura involucrará ejemplares de ambos sexos y en cualquiera de sus estadios.
Para la captura de ejemplares, y en concordancia con lo establecido en el Reglamento de la Ley de Caza (D.S.N° 5/1998), en primer lugar se solicitará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) el permiso correspondiente, a través del "Formulario de solicitud de captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre con fines de investigación (proyecto con resolución de calificación ambiental (RCA))."., donde la solicitud será realizada a nombre de un profesional con experiencia en el manejo de anfibios. Además, se vuelve a destacar que la metodología será alineada a "Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en Anfibios durante estudios de campo" (Lobos y col., 2011). Se realizará una búsqueda exhaustiva de individuos en los sectores definidos como áreas de relevancia donde se registraron anfibios, recorriendo sectores húmedos o con características propicias para la presencia de anfibios, como refugios de rocas o cúmulos de ramas y troncos. Los individuos que se localicen serán capturados manualmente o con la ayuda de chinguillos, y serán retenidos temporalmente en contenedores plásticos, procurando su liberación en menos de 6 horas.

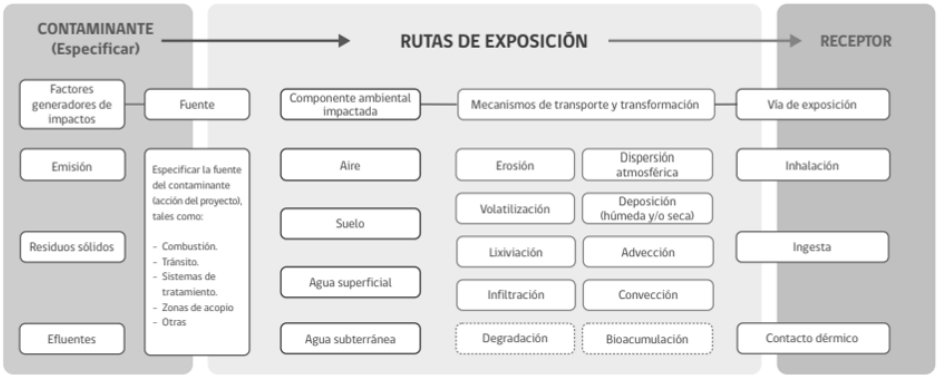
Conforme a los hábitos mayoritariamente nocturnos de las especies de anfibios que serán objeto de las capturas, se procurará complementar la campaña diurna con jornadas nocturnas de prospección, las que estarán condicionadas a los resguardos básicos en seguridad que puedan obtenerse para las áreas de captura y relocalización. En dichas prospecciones se utilizará la técnica de playback para facilitar la detección de anfibios.
Para la realización de las actividades señaladas, se contempla como elementos básicos de bioseguridad el uso de guantes de nitrilo únicos por individuo y contenedores plásticos individuales para ejemplares adultos, juveniles y posmetamórficos; y hasta 10 individuos en fase larval por contenedor, los que además deberán incluir agua suficiente para la mantención de las larvas. Los contenedores plásticos se mantendrán en una nevera portátil a una temperatura de 15 °C. Además, se realizará desinfección de los materiales con los elementos indicados en el protocolo anteriormente mencionado.
En cuanto al manejo de los ejemplares, se realizará un procesamiento que consistirá en fotografiar, identificar la especie, sexo, medir el largo hocico-cloaca y evaluar su estado sanitario.
Los individuos capturados se retendrán temporalmente en contenedores plásticos con ventilación, los que contendrán una cantidad de agua para mantener la humedad y el sustrato en que se encontrarán los ejemplares. Los contendores se dispondrán en una nevera portátil a una temperatura adecuada. La liberación de los ejemplares se realizará antes de que transcurran seis horas desde su captura y será en la misma jornada en la que generó la captura.
El traslado de los individuos –bajo las condiciones anteriormente señaladas- será en vehículo, asegurándose que los contenedores queden fijos y que la velocidad de desplazamiento no sea superior a los 20 km/h en el caso de existir caminos no pavimentados y/o con eventos. Esto de manera de minimizar el estrés de los animales.
Asimismo, se trabajará de acuerdo con lo indicado en la "Guía Técnica Para Implementar Medidas de Rescate/ Relocalización y Perturbación Controlada" encargada por el Servicio Agrícola y Ganadero (Torres-Mura *et al.* 2014), el "Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en Anfibios durante estudios de campo" (Lobos y col., 2011), el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para la aplicación de la medida de Rescate y Relocalización" (SEA, 2022). Además, se seguirán las medidas de bioseguridad detalladas en el "Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en anfibios durante estudios de campo", publicado en línea por la Red Chilena de Herpetología.
Se privilegiará en la medida de lo posible realizar el rescate y relocalización fuera de la época reproductiva.
Con relación al monitoreo del área de relocalización y de los individuos liberados, se propone que antes de efectuar las actividades de rescate y relocalización, se definirá un transecto a lo largo de las áreas de relocalización, en cuyo interior se contabilizarán todos los ejemplares observados, considerando un horario que coincida con los periodos de actividad de los anfibios. Esta evaluación inicial permitirá obtener información actualizada sobre la abundancia de batracios en el área de relocalización, en forma previa a la liberación de los ejemplares.
Una vez concluido el procedimiento de rescate y relocalización, en cada seguimiento se efectuará un monitoreo en los transectos previamente definidos, donde además se realizará búsqueda de las especies objetivo para evaluar la sobrevivencia al rescate. Esto se realizará a los 10, 30 y 60 días después de las labores de rescate y relocalización. Además, se mantendrá el seguimiento por tres ciclos reproductivos de las especies objetivos, por lo que se realizará un monitoreo semestral durante dos años, en épocas contrastantes y siendo una de ellas aquella donde las especies objetivo se encuentren en su punto de mayor expresión biológica (primavera).
En el Anexo 3.3 la Adenda Complementaria, de Permisos Ambientales Sectoriales se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial 146, donde se detalla el Plan de Rescate y Relocalización. Este plan de rescate y relocalización, como ya se mencionó, se basa en guías elaboradas por la autoridad y evidencia científica de su éxito.

Observaciones: ¿Afecta a la salud de las personas la generación de campos electromagnéticos por la infraestructura energética? ¿Cómo puede asegurar el titular que los recién nacidos no tendrán por las afectaciones producidas por las cargas electromagnéticas? ¿Cómo van a identificar el aumento de enfermedades en las personas que viven cerca de la línea de alta tensión y aerogeneradores? Las torres de alta tensión afectarán a los vecinos del sector; ya que, puede producir cáncer, leucemia, las personas con marcapaso sería afectada. El titular hizo una u investigación previa sobre estas afectaciones? Existen estudios que las líneas de alta tensión generan impactos en la salud como por ejemplo leucemia ¿Qué opina el titular sobre esta afectación? ¿Qué impactos tendrían las torres de alta tensión en nuestros organismos? Las torres de alta tensión afectarán a los vecinos del sector; ya que, puede producir cáncer, leucemia, las personas con marcapaso sería afectada. El titular hizo una u investigación previa sobre estas afectaciones?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente las observaciones toda vez que hacen referencia a aspectos de la evaluación ambiental del proyecto. Respecto de lo observado, considerando la similitud en los temas consultados, se han agrupado dichas observaciones y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación podemos indicar a usted lo siguiente:

El SEIA es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, regulado en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y su Reglamento, definido como un procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, sobre la base de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.
Se someten al procedimiento de evaluación de impacto ambiental los proyectos listados en el artículo 10 de la Ley 19.300 y detallados en el artículo 3 del Reglamento. Ingresan como Estudios de Impacto Ambiental (EIA) aquellos proyectos o actividades que generan impactos significativos (es decir, efectos, características o circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley, y detallados en los artículos 3 a 10 del Reglamento). Los demás proyectos ingresan como Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA).
El Parque Eólico El Rosal ingresó al SEIA como un EIA por presentar impacto significativo sobre población de fauna íctica. A través del análisis de las obras del proyecto y la red de drenaje de las cuencas del sector se han identificado puntos donde el proyecto intervendrá en algún grado a los cauces ubicados dentro del área de proyecto. En conformidad a los antecedentes presentados en el Anexo en el Capítulo 3, Anexo 3.12 del EIA (Ecosistemas Acuáticos Continentales), Anexo 4.5 de la Adenda (Informe Técnico Ecosistemas Acuáticos Continentales) y Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria (PAS 156), se prevé una afectación de la fauna íctica producto de la construcción de obras en 5 de dichos cruces con cauces de agua y conforme a los antecedentes expuestos en el proceso de evaluación ambiental, se concluyó que el impacto identificado como CO-LIM-02 "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica" resultará ser un impacto Significativo. Como medidas para hacerse cargo del impacto significativo y minimizar la pérdida incidental de fauna íctica por actividades de construcción en cauces con presencia de fauna íctica en categoría de conservación el titular realizará un plan de rescate y relocalización para trasladar individuos de fauna íctica en categoría de conservación que eventualmente podrían ser afectados, capacitará a los operarios, dispondrá de la presencia de un biólogo ambiental al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua y se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos favoreciendo la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto.
El resto de los impactos ambientales por usted mencionados relacionados a contaminantes que puedan poner en peligro la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental, fueron evaluados como impactos no significativos por parte del titular. No obstante, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile. Por otro lado, concluyó, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N°38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES". .
Es importante señalar que el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha evaluado todos los posibles efectos sobre dichos componentes ambientales, tal como se desprende del análisis de los distintos literales del artículo 11 de la Ley 19.300. El Proyecto Parque Eólico El Rosal ha evaluado el riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos que emitirá. Ha evaluado los efectos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables incluidos el suelo, agua y aire. Ha evaluado una posible alteración de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia. Ha considerado la cercanía a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, que puedan ser susceptibles de ser afectados. Ha considerado y evaluado el valor paisajístico y turístico de la zona y ha contemplado posible alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural. Todos componentes ambientales

indicados en el Reglamento del SEIA que deben ser analizados. Para lo anterior, se han utilizado las metodologías, los estándares, criterios, instructivos y guías de evaluación ambiental disponibles por el Servicio de Evaluación Ambiental.
En particular, Para los efectos de evaluar el riesgo indicado en la letra a), "Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos" se considera lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizan como referencia las vigentes en los Estados que señala el reglamento.
La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la salud es un "estado de completo bienestar físico, mental y social", lo cual constituye la premisa de las políticas públicas en la protección de la salud y su objetivo global, a través de los diferentes instrumentos que persiguen este fin.
De esta manera, la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población, según el marco normativo estipulado en el literal a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 y artículo 5° del Reglamento del SEIA, se sustenta en lo que establecen las distintas normas ambientales de calidad primaria, de emisión o normas de los Estados de referencia respecto a la protección de la vida o de la salud de la población.
De acuerdo con el artículo 2° de la Ley N°19.300, la definición de norma primaria es la siguiente:
Norma Primaria de Calidad Ambiental: "aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la vida o la salud de la población" (énfasis agregado).
El inciso final del artículo 11 de la Ley N°19.300 establece que para "evaluar el riesgo indicado en la letra a) (…) se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes" (énfasis agregado).
Teniendo en vista los objetos de protección considerados en estas normas, cabe señalar que la normativa relevante para evaluar el riesgo para la salud de la población indicado en la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 son las normas primarias de calidad ambiental, que contemplan la protección de la vida y salud de las personas.
Figura Modelo conceptual del riesgo a la salud de la población



Por tanto, se debe entender que el efecto adverso se dará cuando los niveles del contaminante (concentración y periodo) sobrepasen los establecidos en la norma primaria de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia, en caso de corresponder.
En este sentido, el Titular realizó una caracterización cuantitativa de sus emisiones en los receptores humanos del área de influencia previo a la ejecución del proyecto -comparando los resultados con las normas primarias de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia- a través de la realización de los siguientes estudios:
i) Campos Electromagnéticos (Anexo 4.12 de la Adenda)
ii) Shadow Flicker (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria)
ii) Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria)
iv)Modelación de emisiones al aire (Anexo 4.17 de la Adenda)
A continuación, se presenta un resumen de los resultados de cada uno de estos estudios.
i) Campos electromagnéticos

De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar

principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], se tiene:

Tabla Valores calculados de intensidad campo eléctrico y densidad de campo magnético para línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Densidad de campo magnético [µT]	Intensidad de campo eléctrico [kV/m]
ML SE DALIA	1	21,94	5,60	1,58
1	2	25,09	4,13	1,11
2	3	28,22	3,74	1,00
3	4	31,24	3,16	0,83
4	5	27,89	4,82	1,23
5	6	23,90	3,32	0,92
6	7	33,61	3,22	0,82
7	8	33,20	3,43	0,81
8	9	26,56	5,07	1,34
9	10	27,45	3,99	1,06
10	11	27,60	4,34	1,16
11	12	24,38	5,28	1,42
12	13	25,63	4,14	1,14
13	14	22,29	6,64	1,82
14	15	20,31	11,04 (2)	2,44(2)
15	16	20,70	7,25	1,82
16	17	24,89	4,70	1,26
17	18	24,50	5,22	1,40
18	19	27,03	5,07	1,22
19	20	27,85	4,70	1,16
20	ML SE EL ROSAL	24,47	4,58	1,32
Observaciones: La corriente por fase se asumió de 682 A correspondiente a la potencia nominal de la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal. Valores calculados teniendo en cuenta el efecto sinérgico/acumulativo que se presenta debido al cruce con la línea de trasmisión 1x220 kV Charrúa – Duqueco.				

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

En relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9 (Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existirá superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla anterior, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. A pesar de que algunas personas piensan que se necesitan más investigaciones, los conocimientos científicos en este campo son ahora más amplios que los correspondientes a la mayoría de los productos químicos. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud (Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/electromagnetic-fields)

En los últimos años, las autoridades públicas de diversos países han realizado numerosas mediciones para estudiar los niveles de los campos electromagnéticos en el entorno cotidiano. Ninguno de estos estudios ha concluido que los niveles medidos puedan producir efectos perjudiciales para la salud.

Al respecto, es importante mencionar que muchas personas se sorprenden cuando reparan en la diversidad de las intensidades de los campos magnéticos presentes en el entorno de diversos aparatos eléctricos. La intensidad del campo no depende del tamaño, complejidad, potencia o ruido que hace el electrodoméstico. Además, las intensidades de los campos magnéticos pueden ser muy diversas, incluso entre aparatos aparentemente similares. Por ejemplo, algunos secadores de pelo generan campos muy intensos, mientras que otros apenas producen campo magnético alguno. Estas diferencias de intensidad del campo magnético están relacionadas con el diseño del producto. La tabla a continuación muestra valores típicos correspondientes a diversos aparatos eléctricos comunes en los hogares y lugares de trabajo. Las mediciones se tomaron en Alemania y todos los aparatos funcionan con electricidad a 50 Hz de frecuencia. Debe señalarse que los niveles de exposición efectivos varían considerablemente dependiendo del modelo de electrodoméstico y de la distancia al mismo. Estos resultados se comparan con los resultados obtenidos para el Proyecto El Rosal tanto para la línea de transmisión como de la subestación, donde es posible observar que diversos aparatos a una distancia de 3 cm, podrían generar un campo magnético mayor igual que el de las obras del Proyecto.

Tabla Intensidades del campo magnético típicas de algunos electrodomésticos a diversas distancias

Aparato eléctrico	A una distancia de 3 cm (μT)	A una distancia de 30 cm (μT)	A una distancia de 1 m (μT)	Valor Línea de Transmisión 2x220 kV (μT)	Densidad de Flujo Magnético [μT] SE Dalia
Secador de pelo	6 – 2000	0,01 – 7	0,01 – 0,03	11,04	23,7 [μT]
Máquina de afeitar eléctrica	15 – 1500	0,08 – 9	0,01 – 0,03		
Aspiradora	200 – 800	2 – 20	0,13 – 2		
Luz fluorescente	40 – 400	0,5 – 2	0,02 – 0,25		
Horno de microondas	73 – 200	4 – 8	0,25 – 0,6		
Radio portátil	16 – 56	1	< 0,01		
Horno eléctrico	1 – 50	0,15 – 0,5	0,01 – 0,04		
Lavadora	0,8 – 50	0,15 – 3	0,01 – 0,15		
Hierro	8 – 30	0,12 – 0,3	0,01 – 0,03		
>Lavavajillas	3,5 – 20	0,6 – 3	0,07 – 0,3		
Computadora	0,5 – 30	< 0,01			
Frigorífico	0,5 – 1,7	0,01 – 0,25	<0,01		
Televisor de color	2,5 - 50	0,04 – 2	0,01 – 0,15		
En la mayoría de los electrodomésticos, la intensidad del campo magnético a una distancia de 30 cm es considerablemente inferior al límite recomendado para el conjunto de la población de 100 μT.					

Fuente: Oficina federal alemana de seguridad radiológica (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS), 1999.

La muestra dos puntos importantes: En primer lugar, la intensidad del campo magnético que rodea a todos los aparatos disminuye rápidamente conforme nos alejamos del mismo. En segundo lugar, los campos magnéticos que generan la mayoría de los electrodomésticos que se presentan podrían generar campos magnéticos más altos que los del Proyecto Parque Eólico el Rosal.
No se esperan efectos adversos significativos sobre la salud de la población por esta materia.

Observaciones: ¿Cómo el titular asegura que su proyecto no generará problemas de salud tanto a las personas como animales domésticos? ¿El titular se compromete a compensar estas afectaciones? ¿Cuál será el radio de afectación de una torre de alta tensión? Sí el proyecto afecta a la salud de las personas ¿el titular ayudará a las personas afectadas? ¿Cómo acredita el titular que su proyecto no afectará a las mujeres durante el periodo de embarazo? ¿Habrá afectación sobre la salud a personas mayores que sufran enfermedades cardiacas? ¿Cómo van a sanar a la gente que se va a enfermar a causa del proyecto?¡Quién asumirá el costo médico? ¿Cuál será el radio de afectación de una torre de alta tensión? Si alguien cercano a la instalación se enferma producto de la línea de alta tensión ¿Qué medidas tomará la empresa frente a un fenómeno de este tipo? ¿Qué tipo de estudios se han hecho para saber si estos proyectos afectan la salud de las personas? ¿La comunidad conoce estos estudios? ¿De qué forma nuestra salud se ve beneficiada con la instalación de este proyecto? o ¿sucederá lo contrario, solo tendremos afectaciones? ¿Quién será responsable de posibles daños al medio ambiente y salud de las personas? ¿Cómo van a sanar a la gente que se va a enfermar a causa del proyecto?¡Quién asumirá el costo médico?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente las observaciones toda vez que hacen referencia a aspectos de la evaluación ambiental del proyecto. Respecto de lo observado, considerando la similitud en los temas consultados, se han agrupado dichas observaciones y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación podemos indicar a usted lo siguiente:

En primer lugar es relevante señalar que el Proyecto está siendo evaluado de acuerdo a la normativa ambiental chilena, en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el cual es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, regulado en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y su Reglamento, definido como un procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, sobre la base de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes. En ese sentido el presente Proyecto, solo será aprobado, si cumple con todos los requisitos ambientales aplicables, incluyendo la correcta identificación de impactos y las medidas de mitigación, compensación y/o reparación, para hacerse cargo de estos, así como los criterios para el seguimiento posterior de sus compromisos y su fiscalización, por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

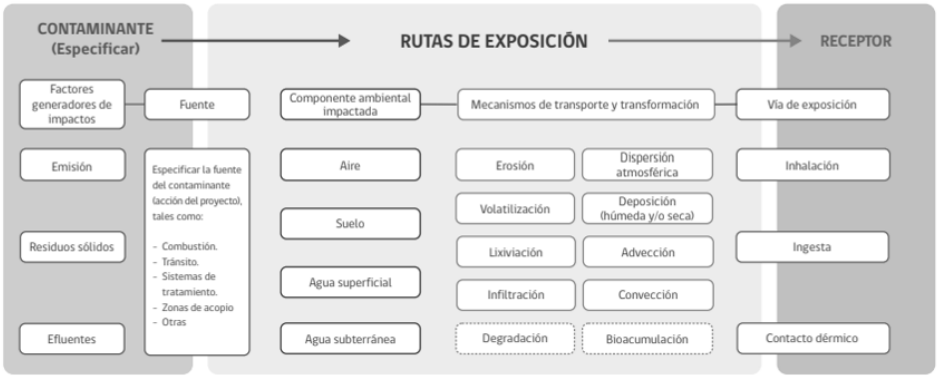
La predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realiza considerando la siguiente secuencia metodológica:
-Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental.
-Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto.
-Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de:
-Codificación de los impactos; y
-Elaboración de matriz de identificación de impactos.
-Evaluación de los potenciales impactos ambientales:
-Identificación de componente susceptible de ser afectado.
-Valorización de impactos.
-Jerarquización de los impactos ambientales evaluados.

En virtud de lo anterior, el Titular ha realizado un levantamiento ambiental y social para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuales de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

El procedimiento normado en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental indica la posibilidad de que la Autoridad ambiental requiera de más antecedentes mediante una solicitud de aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental que el mérito de los antecedentes requiera. Así usted podrá constatar que fueron necesarias tres adendas al EIA para finalizar el proceso de evaluación, en las cuales el titular fue mejorando la información y entregando nuevos antecedentes.
El SEIA es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, regulado en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y su Reglamento, definido como un procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, sobre la base de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.
Se someten al procedimiento de evaluación de impacto ambiental los proyectos listados en el artículo 10 de la Ley 19.300 y detallados en el artículo 3 del Reglamento. Ingresan como Estudios de Impacto Ambiental (EIA) aquellos proyectos o actividades que generan impactos significativos (es decir, efectos, características o circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley, y detallados en los artículos 3 a 10 del Reglamento). Los demás proyectos ingresan como Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA).
El Parque Eólico El Rosal ingresó al SEIA como un EIA por presentar impacto significativo sobre población de fauna íctica. A través del análisis de las obras del proyecto y la red de drenaje de las cuencas del sector se han identificado puntos donde el proyecto intervendrá en algún grado a los cauces ubicados dentro del área de proyecto. En conformidad a los antecedentes presentados en el Anexo en el Capítulo 3, Anexo 3.12 del EIA (Ecosistemas Acuáticos Continentales), Anexo 4.5 de la Adenda (Informe Técnico Ecosistemas Acuáticos Continentales) y Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria (PAS 156), se prevé una afectación de la fauna íctica producto de la construcción de obras en 5 de dichos cruces con cauces de agua y conforme a los antecedentes

expuestos en el proceso de evaluación ambiental, se concluyó que el impacto identificado como CO-LIM-02 "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica" resultará ser un impacto Significativo. Como medidas para hacerse cargo del impacto significativo y minimizar la pérdida incidental de fauna íctica por actividades de construcción en cauces con presencia de fauna íctica en categoría de conservación el titular realizará un plan de rescate y relocalización para trasladar individuos de fauna íctica en categoría de conservación que eventualmente podrían ser afectados, capacitará a los operarios, dispondrá de la presencia de un biólogo ambiental al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua y se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos favoreciendo la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto.
El resto de los impactos ambientales por usted mencionados relacionados a contaminantes que puedan poner en peligro la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental, fueron evaluados como impactos no significativos por parte del titular. No obstante, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile. Por otro lado, concluyó, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N°38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES". .
Es importante señalar que el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha evaluado todos los posibles efectos sobre dichos componentes ambientales, tal como se desprende del análisis de los distintos literales del artículo 11 de la Ley 19.300. El Proyecto Parque Eólico El Rosal ha evaluado el riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos que emitirá. Ha evaluado los efectos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables incluidos el suelo, agua y aire. Ha evaluado una posible alteración de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia. Ha considerado la cercanía a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, que puedan ser susceptibles de ser afectados. Ha considerado y evaluado el valor paisajístico y turístico de la zona y ha contemplado posible alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural. Todos componentes ambientales indicados en el Reglamento del SEIA que deben ser analizados. Para lo anterior, se han utilizado las metodologías, los estándares, criterios, instructivos y guías de evaluación ambiental disponibles por el Servicio de Evaluación Ambiental.
En particular, Para los efectos de evaluar el riesgo indicado en la letra a), "Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos" se considera lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizan como referencia las vigentes en los Estados que señala el reglamento.
La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la salud es un "estado de completo bienestar físico, mental y social", lo cual constituye la premisa de las políticas públicas en la protección de la salud y su objetivo global, a través de los diferentes instrumentos que persiguen este fin.
De esta manera, la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población, según el marco normativo estipulado en el literal a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 y artículo 5° del Reglamento del SEIA, se sustenta en lo que establecen las distintas normas ambientales de calidad primaria, de emisión o normas de los Estados de referencia respecto a la protección de la vida o de la salud de la población.
De acuerdo con el artículo 2° de la Ley N°19.300, la definición de norma primaria es la siguiente:
Norma Primaria de Calidad Ambiental: "aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la vida o la salud de la población" (énfasis agregado).
El inciso final del artículo 11 de la Ley N°19.300 establece que para "evaluar el riesgo indicado en la letra a) (…) se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes" (énfasis agregado).
Teniendo en vista los objetos de protección considerados en estas normas, cabe señalar que la normativa relevante para evaluar el riesgo para la salud de la población indicado en la letra a) del artículo 11 de la Ley

N°19.300 son las normas primarias de calidad ambiental, que contemplan la protección de la vida y salud de las personas.
Figura Modelo conceptual del riesgo a la salud de la población



Por tanto, se debe entender que el efecto adverso se dará cuando los niveles del contaminante (concentración y periodo) sobrepasen los establecidos en la norma primaria de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia, en caso de corresponder.
En este sentido, el Titular realizó una caracterización cuantitativa de sus emisiones en los receptores humanos del área de influencia previo a la ejecución del proyecto -comparando los resultados con las normas primarias de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia- a través de la realización de los siguientes estudios:
i) Campos Electromagnéticos (Anexo 4.12 de la Adenda)
ii) Shadow Flicker (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria)
ii) Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria)
iv) Modelación de emisiones al aire (Anexo 4.17 de la Adenda)

las compensaciones solo son aplicables cuando existe acreditación de impacto significativo, cuestión no aplicable a la salud de la población en este EIA.
A continuación, se presenta un resumen de los resultados:
i) Campos electromagnéticos
El titular declara que “Los estudios experimentales realizados in vivo e in vitro sobre los posibles efectos biológicos promovidos por la exposición a campos electromagnéticos, incluyen un gran número de ámbitos biológicos. Destacan los relacionados con la carcinogénesis, si bien se han estudiado también efectos sobre reproducción y desarrollo, comportamiento, sistema nervioso central, estrés y sistema cardiovascular. La mayor parte de los estudios experimentales realizados con campos electromagnéticos de 50-60 Hz utilizan intensidades muy superiores a las generadas por las líneas de alta tensión. Esto responde a la aproximación experimental clásica de utilizar dosis tan altas como sea necesario del agente que se está ensayando, para que se produzca el efecto, y una vez observado éste ir reduciendo las dosis hasta alcanzar el nivel de no efecto. Los estudios relacionados con la carcinogénesis han ido dirigidos, bien a conocer la capacidad de los campos electromagnéticos (por sí mismos o en combinación con un iniciador químico) para inducir cáncer en modelos animales, o bien a caracterizar posibles mecanismos biológicos por los que los campos electromagnéticos pudieran influir en el proceso carcinogénico. Los resultados obtenidos en modelos animales, no aportan pruebas convincentes de que exista una relación entre exposición a campos electromagnéticos e incidencia de cáncer en animales de experimentación. Tampoco se han descrito efectos sobre la promoción de cánceres de piel, hígado, o sistema hematopoyético, en animales en los que se ha iniciado un cáncer mediante tratamiento con un agente químico. La promoción de cáncer de mama como consecuencia de la exposición a campos electromagnéticos, descrita por un grupo de investigación, no ha podido ser confirmada en trabajos posteriores realizados por otros investigadores.

La caracterización de los mecanismos biológicos que pudieran explicar los posibles efectos de los campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja en el proceso carcinogénico, se ha centrado en el análisis de capacidad genotóxica, alteraciones en el proceso de transmisión de señales, inducción de proliferación celular y efectos sobre el sistema inmunológico y endocrino. Los resultados del conjunto de estudios de genotoxicidad sugieren que los campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja no tienen

capacidad para producir daño en el ADN. En ocasiones se han descrito alteraciones en alguno de los sistemas celulares implicados en la transmisión de señales, asociadas a la exposición a campos electromagnéticos de 50-60 Hz. Sin embargo, en todos los casos las intensidades de campo a las que tenían lugar estos efectos eran muy superiores a las existentes en entornos residenciales y laborales. La exposición a campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja no produce efectos sobre la proliferación celular a intensidades inferiores a 50 µT. Así mismo, no se han descrito alteraciones en la respuesta inmunitaria a intensidades de campo inferiores a 200 µT. El conjunto de estudios relacionados con la melatonina pone de manifiesto que, si bien en algunos casos y especies animales se han observado alteraciones en los niveles de esta hormona, esto siempre ocurre a intensidades de campo muy superiores a las existentes en ambientes residenciales o laborales. En humanos, primates y ovejas, no se han descrito alteraciones en la concentración de melatonina nocturna como consecuencia de la exposición a campos electromagnéticos de 50-60 Hz. Los estudios sobre efectos de los campos electromagnéticos en la reproducción y el desarrollo de mamíferos han constatado que la exposición a intensidades de campo eléctrico de hasta 250 kV/m y campo magnético de hasta 500 µT no produce alteraciones en fertilidad, tamaño de las crías, supervivencia, proporción de sexos e incidencia de malformaciones. No se han observado alteraciones en el comportamiento de los animales de experimentación como consecuencia de la exposición a campos electromagnéticos a intensidades en el rango de las generadas por líneas eléctricas de alta tensión. En algún caso se han descrito cambios selectivos, pequeños en magnitud y de duración limitada, que no han podido relacionarse con alteraciones en la morfología, neurofisiología o neuroquímica del sistema nervioso central. En relación a los posibles efectos producidos por los campos electromagnéticos en la respuesta de estrés y el sistema cardiovascular, los cambios observados en ambos casos son de una magnitud insuficiente para constituir un riesgo para la salud."

De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], se tiene:

Tabla Valores calculados de intensidad campo eléctrico y densidad de campo magnético para línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Densidad de campo magnético [µT]	Intensidad de campo eléctrico [kV/m]
ML SE DALIA	1	21,94	5,60	1,58
1	2	25,09	4,13	1,11
2	3	28,22	3,74	1,00
3	4	31,24	3,16	0,83
4	5	27,89	4,82	1,23
5	6	23,90	3,32	0,92
6	7	33,61	3,22	0,82
7	8	33,20	3,43	0,81
8	9	26,56	5,07	1,34
9	10	27,45	3,99	1,06
10	11	27,60	4,34	1,16
11	12	24,38	5,28	1,42
12	13	25,63	4,14	1,14
13	14	22,29	6,64	1,82
14	15	20,31	11,04 (2)	2,44(2)
15	16	20,70	7,25	1,82
16	17	24,89	4,70	1,26
17	18	24,50	5,22	1,40
18	19	27,03	5,07	1,22
19	20	27,85	4,70	1,16
20	ML SE EL ROSAL	24,47	4,58	1,32
Observaciones: La corriente por fase se asumió de 682 A correspondiente a la potencia nominal de la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal. Valores calculados teniendo en cuenta el efecto sinérgico/acumulativo que se presenta debido al cruce con la línea de trasmisión 1x220 kV Charrúa – Duqueco.				

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

En relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9 (Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existirá superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla anterior, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. A pesar de que algunas personas piensan que se necesitan

más investigaciones, los conocimientos científicos en este campo son ahora más amplios que los correspondientes a la mayoría de los productos químicos. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud (Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/electromagnetic-fields)

En los últimos años, las autoridades públicas de diversos países han realizado numerosas mediciones para estudiar los niveles de los campos electromagnéticos en el entorno cotidiano. Ninguno de estos estudios ha concluido que los niveles medidos puedan producir efectos perjudiciales para la salud.

Al respecto, es importante mencionar que muchas personas se sorprenden cuando reparan en la diversidad de las intensidades de los campos magnéticos presentes en el entorno de diversos aparatos eléctricos. La intensidad del campo no depende del tamaño, complejidad, potencia o ruido que hace el electrodoméstico. Además, las intensidades de los campos magnéticos pueden ser muy diversas, incluso entre aparatos aparentemente similares. Por ejemplo, algunos secadores de pelo generan campos muy intensos, mientras que otros apenas producen campo magnético alguno. Estas diferencias de intensidad del campo magnético están relacionadas con el diseño del producto. La tabla a continuación muestra valores típicos correspondientes a diversos aparatos eléctricos comunes en los hogares y lugares de trabajo. Las mediciones se tomaron en Alemania y todos los aparatos funcionan con electricidad a 50 Hz de frecuencia. Debe señalarse que los niveles de exposición efectivos varían considerablemente dependiendo del modelo de electrodoméstico y de la distancia al mismo. Estos resultados se comparan con los resultados obtenidos para el Proyecto El Rosal tanto para la línea de transmisión como de la subestación, donde es posible observar que diversos aparatos a una distancia de 3 cm, podrían generar un campo magnético mayor igual que el de las obras del Proyecto.

Tabla Intensidades del campo magnético típicas de algunos electrodomésticos a diversas distancias

Aparato eléctrico	A una distancia de 3 cm (µT)	A una distancia de 30 cm (µT)	A una distancia de 1 m (µT)	Valor Línea de Transmisión 2x220 kV (µT)	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
Secador de pelo	6 – 2000	0,01 – 7	0,01 – 0,03	11,04	23,7 [µT]
Máquina de afeitar eléctrica	15 – 1500	0,08 – 9	0,01 – 0,03		
Aspiradora	200 – 800	2 – 20	0,13 – 2		
Luz fluorescente	40 – 400	0,5 – 2	0,02 – 0,25		
Horno de microondas	73 – 200	4 – 8	0,25 – 0,6		
Radio portátil	16 – 56	1	< 0,01		
Horno eléctrico	1 – 50	0,15 – 0,5	0,01 – 0,04		
Lavadora	0,8 – 50	0,15 – 3	0,01 – 0,15		
Hierro	8 – 30	0,12 – 0,3	0,01 – 0,03		
>Lavavajillas	3,5 – 20	0,6 – 3	0,07 – 0,3		
Computadora	0,5 – 30	< 0,01			
Frigorífico	0,5 – 1,7	0,01 – 0,25	<0,01		
Televisor de color	2,5 - 50	0,04 – 2	0,01 – 0,15		
En la mayoría de los electrodomésticos, la intensidad del campo magnético a una distancia de 30 cm es considerablemente inferior al límite recomendado para el conjunto de la población de 100 µT.					

Fuente: Oficina federal alemana de seguridad radiológica (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS), 1999.

La tabla muestra dos puntos importantes: En primer lugar, la intensidad del campo magnético que rodea a todos los aparatos disminuye rápidamente conforme nos alejamos del mismo. En segundo lugar, los campos magnéticos que generan la mayoría de los electrodomésticos que se presentan podrían generar campos magnéticos más altos que los del Proyecto Parque Eólico el Rosal.

No se esperan efectos adversos significativos sobre la salud de la población por esta materia.

ii) Shadow Flicker (efecto sombra parpadeante)
El efecto de sombra parpadeante (conocido en inglés como shadow flicker) es un fenómeno visual que ocurre específicamente en el entorno de los parques eólicos en su fase de operación. El fenómeno sucede cuando las aspas de un aerogenerador giran entre el sol y un observador (como por ejemplo una ventana de una casa). Esto proyecta una sombra que aparece y desaparece rápidamente, creando un efecto de parpadeo rítmico. La causa es la interrupción periódica de la luz solar directa por las palas o aspas del aerogenerador.
Con el objetivo de evaluar y cuantificar los efectos sobre los receptores que podría provocar el proyecto "Parque Eólico El Rosal" compuesto por 26 aerogeneradores en su fase de operación el titular presentó un estudio específico en la materia, el que se presentó sistematizado y actualizado el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.
El resultado de la modelación entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados:
-Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:
Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.
Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.
Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

-Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.
Conforme los resultados presentados, para cumplir con las normas de referencia y no afectar la salud de la población, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.
En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT). Así, no es esperan impactos significativos por esta materia.

iii) Ruido
Para evaluar los efectos en esta componente, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones cuya última versión actualizada y sistematizada se puede encontrar en el Anexo 4.3 de la Primera Adenda Complementaria, con el fin de estimar los niveles de ruido y de vibración generados por el proyecto. Además, en respuesta 9 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, el titular realizó aclaraciones relacionadas a las medidas de control. No obstante las medidas de control propuestas por el titular, la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que "1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva. En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional. Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas". Así, con todo, se concluye, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Emisiones atmosféricas
Con el objetivo de estimar el aporte de las emisiones atmosféricas generados por el proyecto se desarrolló un Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas, el que puede ser revisado en Anexo 4.16 de la Primera Adenda del EIA. Este se desarrolló en función de lo estipulado en la "Guía para la estimación de emisiones

atmosféricas para la Región Metropolitana", actualizada el año 2020 por la SEREMI del Medio Ambiente, con el fin de incorporar las actualizaciones de factores de emisión y valores de parámetros que componen dichos factores, que se encuentran disponibles actualmente. Esta guía se basa principalmente en los factores de emisión definidos en el documento AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors", perteneciente a "United States Environmental Protection Agency (US EPA)".

Inventario de emisiones del Proyecto

Fase	Emisiones anuales [t]							
	MP10	MP2,5	MPS	NOx	NH3	CO	COV	SO2
Construcción año 1	13,84	6,88	47,45	66,3	0,000	21,72	4,47	1,97
Construcción año 2	8,63	4,29	25,3	57,57	0,000	17,24	3,89	1,97
Operación	0,133	0,032	0,659	0,064	0,000	0,022	0,002	0,00
Cierre	4,94	2,03	17,1	14,5	0,000	7,73	1,71	0,87

Es importante señalar que el inventario de emisiones considera que el Proyecto solo operará una planta de hormigón a la vez (no habrá operación de las dos plantas de hormigón en paralelo).

Las actividades de excavación, circulación de camiones (resuspensión de material particulado) y la combustión de grupos electrógenos concentran las mayores emisiones en fase constructiva, mientras que en la fase de operación las mayores emisiones se generan debido al tránsito de vehículos y maquinarias en general.

Después de estimar las emisiones, para evaluar la afectación que producirán estas en la calidad del aire y consecuentemente en la salud de la población, el titular presentó un estudio de modelación de la dispersión de las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto. El informe se encuentra en extenso, actualizado y sistematizado en el anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA, el informe actualizado y sistematizado de la modelación de estas emisiones en el aire el que predice, entre otras materias, las diferentes concentraciones a las que estarán expuestos los receptores.

La metodología utilizada para evaluar el impacto de las emisiones en el área de estudio corresponde al sistema integrado "WRF-CALPUFF". La elección de este tipo de sistema se basa en las recomendaciones dadas en el punto 4.2 de la "Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA" (2012), dado que las emisiones a considerar corresponden a emisiones de tipo primarias, provenientes desde una fuente de emisión, en una superficie, o dominio de modelación, de más de 5 kilómetros, entre fuentes y receptores. Los resultados de la modelación atmosférica, detallados en anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA, incluyeron la representación de las Isocurvas o curvas de igual concentración para cada uno de los estadísticos considerados en las normativas de calidad del aire aplicables. Estas se encuentran disponibles en sección 7.1 del citado anexo 4.17 de la adenda. Se consideraron los resultados para todo el dominio de modelación, en especial los puntos de máximo impacto y también se analizó el resultado de las concentraciones que se espera en los siguientes puntos de interés discreto.

La ubicación de los receptores discretos considerados se presenta a continuación en la siguiente tabla.

ID	Receptores	UTM WGS84 Huso 18S		Breve descripción	Distancia entre el receptor y el área del Proyecto (metros)
		Este [m]	Norte [m]		
R_1	R1 Los Crisoles	734.345	5.867.113	Vivienda	998
R_2	R2 Los Crisoles	734.619	5.866.679	Vivienda	1.356
R_3	R20 Laguna Verde	734.887	5.870.232	Vivero	598
R_4	R21 Laguna Verde	735.625	5.870.307	Galpones	795
R_5	R3 Los Guanacos	733.671	5.867.295	Vivienda	332
R_6	R4 Los Guanacos	733.567	5.866.716	Vivienda	444
R_7	R5 La Mona	732.813	5.865.007	Vivienda	2.013

ID	Receptores	UTM WGS84 Huso 18S		Breve descripción	Distancia entre el receptor y el área del Proyecto (metros)
		Este [m]	Norte [m]		
R_8	R6 Peñaflor	732.152	5.866.945	Vivienda	1.021
R_9	R7 Peñaflor	732.192	5.868.382	Vivienda	816
R_10	R8 Los Patos	734.063	5.868.396	Vivienda	184
R_11	R9 Los Patos	734.175	5.868.899	Vivienda	226
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	735.593	5.873.663	Vivienda	592
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	734.499	5.873.302	Vivienda	446
R_14	R12 Villa Alegre	731.763	5.871.761	Vivienda	655
R_15	R13 Villa Alegre	732.780	5.872.018	Vivienda	694
R_16	R14 Villa Alegre	732.271	5.872.254	Vivienda	852
R_17	R15 Villa Alegre	733.971	5.872.000	Vivienda	974
R_18	R16 Predio El Sauce	733.217	5.872.454	Vivienda	1.299
R_19	R17 Predio El Sauce	733.997	5.872.544	Vivienda	1.042
R_20	R18 Predio El Sauce	732.158	5.872.870	Vivienda	1.478
R_21	Estación 21 de mayo	733.331	5.849.585	Estación de Calidad del Aire	17.400
R_22	Estación Los Ángeles Oriente	736.622	5.850.392	Estación de Calidad del Aire	16.939

Para evaluar el impacto del proyecto sobre los receptores cercanos, se consideraron dos escenarios potenciales más desfavorables en términos de aportes de concentración correspondiente a la construcción del proyecto:
• Escenario 1: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 1.
• Escenario 2: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 2.
En base a lo anterior, se realizó la modelación de los siguientes escenarios:
• Construcción en el año más desfavorable (Año 1).
• Planta de Hormigón 1.
• Planta de Hormigón 2.
En la sección 7.3 del Anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA se presentó en forma de extensas tablas el análisis de las concentraciones esperadas en los receptores de interés identificados. Se presentaron los aportes del proyecto para los tres escenarios modelados, así como para los dos escenarios más desfavorables potenciales que se pueden configurar. Los resultados se muestran separados según la normativa primaria y la normativa secundaria aplicables.
Los resultados pueden resumirse como sigue:
• Los aportes de material particulado atribuidos sólo al proyecto, sobre los receptores, durante los dos años de construcción, considerando todos los escenarios potenciales más desfavorables, se espera no superen el 3% de las normas vigentes en ese período. Específicamente:
- Los aportes de MP10 no superarían el 2% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados en el proyecto.
- Los aportes de MP2,5 no superarían el 3% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados.

• Los aportes de gases atribuidos sólo al proyecto, sobre los receptores se espera sean de baja magnitud. Específicamente:
- Los aportes de SO2 no superarían el 1% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados en el proyecto.
- Los aportes de CO tampoco superaría el 1% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados.
- Los aportes más significativos corresponden al NO2, los que se presentarían en la localidad Los Patos, donde, en cualquier caso, no se espera superar el 21% de la norma en los escenarios más desfavorables.
Es importante destacar que la comuna de Los Ángeles, según Decreto Supremo Nº11/2015, del Ministerio de Medio Ambiente, fue declarada zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5 y por material particulado respirable MP10, ambas como concentración diaria. Además, al día de hoy, cuenta con un Plan de Descontaminación Atmosférica, D.S N° 4/2017 que Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para la Comuna de Los Angeles, instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de la comuna. Lo anterior, da cuenta de la importancia de estimar, evaluar y controlar el real impacto que tendrán las emisiones al aire de todas y cada una de las actividades emisoras del proyecto, considerando que ya existe un riesgo preexistente sobre la salud de la población en el área de influencia del proyecto.
Dado que la zona presenta un riesgo preexistente, considerando la condición basal del área de estudio, para la evaluación del impacto se utilizó la guía del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), titulada "Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5" (en adelante “Criterio de Significancia del SEA”) publicada en septiembre de 2023. Esta guía proporciona criterios cuantitativos para evaluar la significancia del impacto sobre la salud de la población atribuible a aumento de concentraciones de material particulado en el aire, en proyectos emplazados o que afecten a zonas con riesgo preexistente, tomando en cuenta la magnitud y duración de las concentraciones generadas.
La Guía para la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población (SEA, 2023b), plantea que la evaluación en zonas que presentan una condición de riesgo preexistente debe “[…] considerar el grado de aumento del riesgo, lo cual tiene relación directa con el aporte de estos contaminantes por parte del proyecto”. Bajo esta delimitación, el criterio de significancia entrega una base estadística que permite establecer si el aporte de un proyecto o actividad, en relación con la condición observada del contaminante (descripción del área de influencia) es o no significativa, para lo que se definen valores en magnitud y duración.
La tabla siguiente muestra los valores que se deben considerar como significativos para la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente, en cuanto al aporte o incremento de concentraciones de MP10 y MP2,5 en el o los receptores humanos de interés emplazados en el área de influencia para un período igual o mayor a 3 años. Para el caso de la evaluación de impactos con una duración menor a 3 años, los valores son menos estrictos y están identificados en la misma guía. Así, no obstante, el proyecto considera un escenario de construcción de 2 años (periodo de mayores emisiones), para evaluar la significancia el titular consideró el criterio más restrictivo siguiente:
Tabla Valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 sobre receptores humanos en zonas con riesgo preexistente

Contaminante	Periodo	Concentración [µg/m³]
MP_{10}	Percentil 98 diario	5,00
	Promedio Anual	1,00
$MP_{2,5}$	Percentil 98 diario	1,71
	Promedio Anual	0,33

A continuación, se presenta la evaluación de significancia de los aportes del proyecto de MP10 y MP2,5 para todos los escenarios más desfavorables posibles que se pueden configurar en el proyecto comparado con los valores establecidos en el criterio aludido y diferenciando las emisiones provenientes de las plantas de hormigón y las totales.

Tabla Evaluación de significancia de los aportes del proyecto en zona con riesgo preexistente

Contaminante		Receptor		Aporte de concentración por escenario					Cumplimiento de significancia					
Parámetro	Estadístico	ID	Receptor	Construcción	PH1	PH2	Construcción +PH1	Construcción +PH2	Valor de significancia	Construcción	PH1	PH2	Construcción +PH1	Construcción+ PH2
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,16	0,00	0,01	0,16	0,17	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,12	0,00	0,01	0,12	0,13	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,42	0,00	0,05	0,42	0,47	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,35	0,00	0,04	0,36	0,39	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,23	0,00	0,01	0,23	0,24	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,31	0,00	0,01	0,31	0,32	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_7	La Mona	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,09	0,01	0,00	0,10	0,09	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,18	0,02	0,00	0,21	0,19	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,29	0,00	0,02	0,30	0,31	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_11	Los Patos	0,53	0,01	0,02	0,54	0,56	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,19	0,00	0,01	0,19	0,20	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,22	0,00	0,01	0,23	0,23	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,33	0,02	0,00	0,35	0,33	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,38	0,04	0,00	0,42	0,38	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,32	0,09	0,00	0,42	0,33	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,21	0,01	0,01	0,22	0,21	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,22	0,02	0,00	0,24	0,23	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,18	0,01	0,01	0,18	0,18	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,20	0,05	0,00	0,25	0,20	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,63	0,02	0,07	0,65	0,70	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,49	0,01	0,03	0,50	0,52	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	1,61	0,04	0,39	1,65	1,99	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	1,32	0,03	0,29	1,35	1,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,90	0,02	0,10	0,92	1,00	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,98	0,02	0,06	1,01	1,04	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_7	La Mona	0,18	0,01	0,02	0,19	0,20	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,38	0,06	0,04	0,44	0,42	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,92	0,15	0,03	1,08	0,95	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_10	Los Patos	1,19	0,03	0,18	1,22	1,37	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_11	Los Patos	2,36	0,04	0,25	2,40	2,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,73	0,01	0,07	0,75	0,80	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,72	0,03	0,06	0,75	0,78	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	1,21	0,23	0,01	1,44	1,23	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	1,25	0,25	0,01	1,51	1,27	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	1,06	0,35	0,01	1,40	1,07	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,73	0,05	0,05	0,77	0,78	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,80	0,12	0,03	0,92	0,82	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,55	0,06	0,06	0,61	0,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,69	0,23	0,01	0,92	0,70	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,07	0,00	0,01	0,07	0,07	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,24	0,00	0,04	0,24	0,28	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,21	0,00	0,03	0,21	0,24	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,09	0,00	0,01	0,10	0,10	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,10	0,00	0,01	0,10	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_7	La Mona	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,04	0,01	0,00	0,05	0,05	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,10	0,02	0,00	0,13	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,14	0,00	0,02	0,15	0,16	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_11	Los Patos	0,29	0,01	0,02	0,29	0,31	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,11	0,00	0,01	0,11	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,10	0,00	0,01	0,11	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,20	0,02	0,00	0,22	0,20	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,22	0,04	0,00	0,25	0,22	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,19	0,07	0,00	0,27	0,19	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,11	0,01	0,00	0,12	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,12	0,01	0,00	0,13	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,09	0,01	0,00	0,09	0,09	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,12	0,04	0,00	0,15	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,28	0,01	0,06	0,30	0,34	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,22	0,01	0,03	0,23	0,25	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,94	0,04	0,33	0,98	1,27	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,81	0,02	0,23	0,83	1,04	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,41	0,02	0,09	0,43	0,50	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,34	0,02	0,05	0,37	0,40	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_7	La Mona	0,08	0,01	0,02	0,09	0,10	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,21	0,06	0,04	0,27	0,25	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,54	0,13	0,03	0,68	0,57	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,65	0,03	0,16	0,67	0,80	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_11	Los Patos	1,36	0,04	0,21	1,40	1,57	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,44	0,01	0,06	0,46	0,50	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,39	0,03	0,06	0,42	0,44	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,75	0,20	0,01	0,95	0,76	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,74	0,21	0,01	0,95	0,76	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,64	0,30	0,01	0,94	0,65	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,39	0,04	0,05	0,43	0,44	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,46	0,10	0,03	0,57	0,49	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,29	0,05	0,05	0,34	0,34	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,41	0,20	0,01	0,61	0,42	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

Respecto de los aportes del proyecto, considerando la condición basal del área de estudio y el riesgo preexistente se puede concluir que:

-La estimación de emisiones del proyecto y su dispersión modelada en el aire demuestran que las emisiones del proyecto se concentran o acotan en el área del proyecto, mientras que los puntos de máxima concentración se presentan fuera o lejos de los receptores primarios del proyecto.
-Las emisiones del proyecto, y por ende sus concentraciones resultantes, son acotadas en el tiempo, dado que se concentran principalmente en los años que dura la construcción y particularmente en el año 1, correspondiente al año más intensivo respecto de los niveles de actividades por realizar, mientras que, en la operación del proyecto, dada sus características intrínsecas (parque Eólico) las emisiones atmosféricas disminuyen considerablemente.
-Las emisiones generadas por el proyecto se distribuyen en una amplia superficie territorial. Esto significa que, independientemente de su magnitud en volumen, las tasas de generación se prorratean en todas las zonas intervenidas durante la construcción.
- Los aportes obtenidos en la modelación de las emisiones atmosféricas del proyecto, en su escenario más desfavorable, están por debajo de los umbrales establecidos en el Criterio de Significancia del SEA mencionado.
Por último, respecto a los residuos sólidos y líquidos, tanto domiciliarios como industriales, el Titular ha cuantificado la generación de cada tipo de residuo y ha establecido una forma de manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los mismos de acuerdo a las normas sanitarias que le aplican Esto, con el fin de evitar cualquier tipo de exposición de personas o recursos naturales a contaminantes que pueda generar algún tipo de impacto ambiental. En efecto no existirán descargas de este tipo de residuos al medio ambiente. Lo anterior se encuentra debidamente regulado, para ello es necesario obtener un Permiso Ambiental Sectorial por cada tipo de residuo que apruebe el correcto manejo de estas sustancias, el que se tramita una vez que ha sido aprobado el Proyecto. Los antecedentes de estos permisos se encuentran en el Anexo 3 de la Primera Adenda.

Los resultados demuestran que todas las emisiones y efectos sobre las personas asociados al proyecto, a excepción del componente ruido como se indicó, se mantendrían por debajo de los límites máximos permisibles establecidos para la protección de la salud humana.

No obstante es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que, el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES", por lo que no fue posible descartar impactos significativos hacia las personas producto del impacto acústico emanado de las partes, obras y acciones del proyecto.

Respecto de los animales domésticos, los niveles de ruido generados por los aerogeneradores se encuentran bajo los umbrales que podrían producir efectos fisiológicos o conductuales en fauna (Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa, SEA 2022). El estudio de ruido en fauna realizado para el Proyecto (Anexo 4.15.2) aplicó los criterios del SEA 2022, concluyendo que los hábitats evaluados no se ven afectados por niveles superiores a 62–68 dB(A). En consecuencia, tanto los animales silvestres como los domésticos en las áreas cercanas no presentan riesgo de alteraciones en su comportamiento, alimentación o descanso, ya que los niveles acústicos son similares a los del ambiente rural habitual, debido a la operación de los aerogeneradores.
Dado el cumplimiento de los criterios de ruido para fauna y que el Proyecto no considera emisiones significativas a la atmósfera, ni efluentes líquidos, ni residuos sólidos o líquidos que combinados o interactuando entre ellos sean significativos, el Titular asegura que el proyecto no generará efectos adversos sobre la salud de animales domésticos, en ninguna de sus fases.

Observación: ¿El titular ha realizado estudios etarios de la población cercana al área de influencia para así poder prever posibles enfermedades?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se realizó una descripción demográfica en que se aborda la variable etaria de los sectores que están contenidos en el AIMH. Esta descripción es válida para la realización de la evaluación de impactos que presenta el proyecto, entre ellos, aquellos relacionados con la salud de las personas en relación con las emisiones de material particulado, ruido, campos electromagnéticos y shadow flicker (efecto sombra).
El análisis que se realizó para la caracterización del medio humano en su dimensión demográfica se basó en los datos censales disponibles a nivel de localidad rural, con que intersecta el AIMH. Los datos censales completos están disponibles hasta este nivel de desagregación, sin embargo, existe un área un poco más pequeña que es la Entidad Rural. Dado que la población por entidad rural es muy reducida, se omiten muchos datos para proteger el secreto estadístico de las personas. Estas "mermas" en los datos van desde la omisión de rangos etarios hasta la omisión de muchas de las variables analizadas por el censo. Ahora bien, la cifra a nivel de entidad rural es de 1.877 habitantes para 2017, mientras que para el nivel de localidad rural (más amplio) es de 3.583 habitantes. El análisis demográfico se realiza con esta última cifra con el fin de tener más variables analizables para obtener un panorama más verosímil de la composición demográfica de la población. Es importante destacar que, dado que los datos censales datan de 2017, se incluyó en la pauta de entrevistas con que se elaboró la línea de base complementaria, consultas acerca de la percepción de composición demográfica en los sectores donde se realizaron entrevistas. La dimensión demográfica, por tanto, contrasta los datos oficiales con aquellos de percepción de las y los entrevistados, buscando siempre contar con datos de fuente primaria contrastando con los datos censales.
La descripción demográfica del área de influencia del medio humano se inserta en el Anexo 4.8 de la Adenda.

Observación: Si su proyecto es energía limpia, ¿Por qué afecta al medio ambiente?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, se hace presente que la energía limpia es aquella que durante su producción contamina menos comparada con otras fuentes de energía como lo son las de tipo fósiles (carbón, petróleo, gas). Por otro lado, las energías renovables son aquellas que provienen de fuentes naturales que no se acaban o que llegan a reponerse más rápido de lo que pueden consumirse. La energía eólica es un tipo de energía limpia que proviene de una fuente renovable, en este caso, el viento.
Para cumplir con el objetivo de generar energías limpias, en cuanto a las afectaciones que provocará el Proyecto, es importante señalar que todo proyecto, al instalarse en un lugar, puede generar alteraciones, las que se entienden como "los cambios causados a cualquiera de las características, cualidades o condiciones de los elementos del medio ambiente presentes en el área en que se desarrollará el proyecto". Lo importante, es identificar aquellas alteraciones y minimizarlas, para lo cual se establecen medidas de mitigación, reparación y/o compensación, en caso de aquellos impactos identificados como significativos, y se adquieren compromisos ambientales voluntarios que permiten resguardar los distintos componentes ambientales que puedan verse afectados por el desarrollo de estos proyectos, para aquellos impactos no significativos.
Para este análisis se utilizó la metodología del capítulo de Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, en el cual se utiliza el "Índice de Calificación Ambiental" (en adelante, el "ICA"), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI).
En este sentido, el proyecto Parque Eólico El Rosal ha identificado debidamente las alteraciones o impactos ambientales derivados de la ejecución de sus actividades en el Capítulo 4 del Estudio del EIA (cuya actualización se encuentra en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional).
Para poder determinar, cuales de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).
Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica

(peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Por lo anterior, el Titular reconoce, describió y evaluó la afectación al medio ambiente, y reconoció la generación de impactos significativos y no significativos, incorporando medidas de mitigación y compromisos ambientales voluntarios, respectivamente.

Observación: ¿Cuáles son las partes de un aerogenerador? y ¿Qué parte es la que produce más afectaciones?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, señalar que los aerogeneradores que serán utilizados en la operación del Proyecto, corresponden a turbinas eólicas de eje horizontal de tres aspas.
Este tipo de aerogeneradores está constituido por 4 componentes principales: Aspas o Palas, Góndola, Torre y Fundación.
Las aspas son las encargadas de capturar la energía del viento y transmitirlas hacia el eje principal ubicado en la góndola. El rotor tendrá un diámetro máximo de 170 [m].
La góndola del aerogenerador tiene una envolvente de fibra de vidrio, y contiene todos los equipos necesarios para transformar la energía mecánica del eje principal en energía eléctrica, y está ubicada en la parte superior de la torre. La materialidad de estos elementos dependerá del modelo de las estructuras, pero en general los materiales que lo componen son de acero, cobre, aluminio, entre otros. Algunas de los equipos que componen la góndola son:

- Generador: Se encuentra dentro de la góndola, y es el encargado de producir corriente eléctrica, la cual es transportada por el interior de la torre hasta el transformador.
- Sistema de control automático: Permite controlar y monitorear su funcionamiento (dirección y velocidad del viento) indicando en qué momento el aerogenerador debe ser conectado y desconectado con el fin de protegerse el mismo y sus alrededores.
- Freno mecánico de discos: para detener completamente las turbinas en caso de emergencia o detención de la planta.

Sistema de balizas: Los aerogeneradores, en la parte superior de la góndola contarán con balizas, pudiendo instalarse luminarias blancas intermitentes para el día y luminarias rojas intermitentes para la noche, destinadas a alertar la presencia de los aerogeneradores. Además, se deberá proporcionar, a la mitad de la altura de la barquilla, por lo menos 3 luces de baja intensidad.
La torre es una estructura metálica, soporta la góndola y está compuesta por secciones cónicas ensambladas hasta lograr una altura de buje de hasta 150 [m]. La torre se monta sobre la fundación.
La fundación de cada aerogenerador corresponde a un elemento estructural de hormigón armado destinada a transmitir el peso del aerogenerador al suelo además de otorgar resistencia al volteo producto del empuje horizontal del viento y eventuales solicitaciones sísmicas.
Respecto a la parte que produce más afectaciones, se puede decir que durante la etapa de construcción esta corresponde a las plataformas sobre las que se montan los aerogeneradores, pues son áreas que deberán ser despejadas de vegetación y estar niveladas, compactadas y estabilizadas conforme los criterios de diseño. Un esquema tipo de plataforma se presenta en la Figura 1-16 del Capítulo 1 del EIA, Actualizada en el Anexo 1.1 de la presente Adenda Excepcional.
Durante la fase de operación del proyecto, las partes del aerogenerador que producen mayor afectación corresponden a sus aspas, esto debido principalmente al riesgo de colisión con la avifauna. Es por ello, que el Titular ha establecido tres compromisos ambientales voluntarios correspondiente a Planes de prevención de afectación para avifauna, Plan de prevención de afectación para quirópteros y un Plan de Monitoreo de Fauna Voladora.

Observación: ¿La empresa reparará los daños que provocará su proyecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Como resultado de la evaluación de impactos del Proyecto (**Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional), el Proyecto generará solo un impacto significativo correspondiente a Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica, el cual ocurrirá durante la fase de construcción del Proyecto, ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce:** Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares:** Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación, **Anexo 2.8** de la Adenda Excepcional).

- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra:** Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.

- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática:** Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados, se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. Ante esto, para los impactos no significativos se proponen los siguientes compromisos ambientales voluntarios (ver **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.**):

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión

- CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)

- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

Observación: Entendiendo los impactos de la construcción de un proyecto eólico y el destino de esta energía ¿Es realmente la energía eólica energía limpia, que no contamina al medio ambiente ni provoca problemas a las comunidades?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, se hace presente que frente a la consulta, es importante reconocer que la energía eólica es una de las fuentes de energía renovable más limpias y sostenibles disponibles en la actualidad. A diferencia de los combustibles fósiles, la energía eólica no produce emisiones de gases de efecto invernadero ni contaminantes atmosféricos durante su operación, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la mejora de la calidad del aire.
Las energías renovables son aquellas que provienen de fuentes naturales que no se agotan o que se reponen más rápido de lo que se consumen. En cambio, las energías limpias son aquellas que, durante su producción, generan menos contaminación en comparación con otras fuentes de energía como los combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas). El término "energía limpia" se refiere a la exclusión de cualquier tipo de contaminación, principalmente por la emisión de gases de efecto invernadero como el CO2, que son causantes del cambio climático. Desde esta perspectiva, el Proyecto Parque Eólico El Rosal se considera un proyecto de energía limpia.
Si bien el proyecto es susceptible de generar ruido y emisiones a la atmósfera durante su construcción y operación, estas se mantendrán dentro de los límites establecidos por la normativa ambiental vigente, asegurando que no se sobrepasen los límites permitidos. Además, en cuanto a los residuos sólidos y líquidos, tanto domiciliarios como industriales, el titular ha cuantificado la generación de cada tipo de residuo y ha establecido procedimientos para su manejo, almacenamiento temporal y disposición final. Esto, con el fin de evitar cualquier tipo de exposición de recursos naturales a contaminantes que pueda generar algún tipo de impacto ambiental. De esta manera, el Titular asegura que no se generarán efectos significativos para el medio ambiente y/o la salud de las personas.
En conclusión, aunque la energía eólica es una fuente de energía limpia y sostenible, es fundamental gestionar adecuadamente los posibles impactos asociados a su desarrollo y operación. El compromiso del titular con la normativa ambiental vigente y la implementación de medidas de mitigación asegura que se minimicen sus efectos negativos en el medio ambiente y las comunidades.

Observación: El impacto ambiental de un parque eólico es evidente ¿Por qué el titular insiste en llevar a cabo su proyecto si provoca tantas afectaciones en el sector elegido para su instalación?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el entendido que el proyecto genera alteraciones al medio ambiente en sus distintos componentes ambientales y objetos de protección, es fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, bajo el instrumento de evaluación EIA, por cuanto además de la generación de impacto. Se identifican impactos significativos que establecen la obligatoriedad de evaluarse mediante un EIA. Ahora bien, la sola generación de impactos, aún si estos generan los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley 19.300, no inhabilita la ejecución de un proyecto, sino que establece la necesidad de acreditar el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, incluyendo los requisitos técnicos y formales de los PAS y hacerse cargo de las medidas de mitigación, reparación y/o compensación para aquellos impactos identificados como significativos.
Dicho lo anterior, señalar que, como resultado de la evaluación de impactos del Proyecto (**Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional), el Proyecto generará solo un impacto significativo correspondiente a Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica, el cual ocurrirá durante la fase de construcción del Proyecto, ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce:** Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares:** Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación, **Anexo 2.8** de la Adenda Excepcional).

- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra:** Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.

- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática:** Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados, se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. Ante esto, para los impactos no significativos se proponen los siguientes compromisos ambientales voluntarios (ver **Anexo 1.5 de la presente Adenda Excepcional.**):

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión

- CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

Observación: No sería mejor realizar proyectos que cuiden el medio ambiente y no afectarlos, porque los parques eólicos producen afectaciones importantes al medio ambiente.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En cuanto a las afectaciones que provocará el Proyecto, es importante señalar que todo proyecto, al instalarse en un lugar, puede generar alteraciones, las que se entienden como "los cambios causados a cualquiera de las características, cualidades o condiciones de los elementos del medio ambiente presentes en el área en que se desarrollará el proyecto". Lo importante, es identificar aquellas alteraciones y minimizarlas, para lo cual se establecen medidas de mitigación, reparación y/o compensación, y se adquieren compromisos ambientales voluntarios que permiten resguardar los distintos componentes ambientales que puedan verse afectados por el desarrollo de estos proyectos.
En este sentido, el proyecto Parque Eólico El Rosal ha identificado debidamente las alteraciones o impactos ambientales derivados de la ejecución de sus actividades en el Capítulo 4 del Estudio del EIA (cuya actualización se encuentra en el Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional)

Observación: El proyecto no sólo dañará en el proceso constructivo, sino que su daño será constante por 30 años, nada será igual con la instalación de su proyecto

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que los impactos asociados al proyecto se identificas, valoran y ponderan para cada fase del proyecto (construcción, operación y cierre) en consecuencia no todos los efectos del Proyecto se manifestarán durante los 30 años de la fase de operación, sino que hay variados efectos que se generarán sólo en construcción y en el cierre, lo que se indica a continuación:

- Impactos evaluados para construcción (CO): 29 impactos.

- Impactos evaluados para operación (OP): 14 impactos.
- Impactos evaluados para cierre (CI): 4 impactos.:

El resumen de dichos impactos se resume en la siguiente tabla:

Tabla 19. Impactos evaluados por el Proyecto

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Código del impacto	Nombre del Impacto
Medio Físico	**Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos**	**Calidad de Aire**	CO-CA-01	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			OP-CA-01	
			CI-CA-01	
			CO-CA-02	Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
			OP-CA-02	
			CI-CA-02	
		Ruido	CO-RUI-01	Aumento del nivel de presión sonora
			OP-RUI-01	
			CI-RUI-01	
		Vibraciones	CO-VIB-01	Aumento del nivel de vibraciones
			CI-VIB-01	
		Efecto Sombra Intermitente	OP-SF-01	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	CO-HID-01	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	CO-HGA-01	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			CO-HGA-02	Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Ecosistemas terrestres		**Suelo (Edafología)**	CO-EDA-01	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			CO-EDA-02	Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			CO-EDA-03	Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Código del impacto	Nombre del Impacto
		CO-EDA-04	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
	Hongos y Plantas	CO-FVT-01	Pérdida de vegetación
		CO-FVT-02	Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
		CO-FVT-03	Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
		CO-FVT-04	Pérdida de individuos de especies endémicas
		CO-FVT-05	Pérdida de individuos de flora no vascular
	Fauna Terrestre	CO-FAU-01	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
		CO-FAU-02	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
		OP-FAU-01	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
		OP-FAU-02	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
		OP-FAU-03	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas acuáticos continentales	**Calidad del agua**	CO-LIM-01	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
	Biota	CO-LIM-02	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	**Patrimonio Cultural Arqueológico**	CO-ARQ-01	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	CO-PALEO-01	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	**Visibilidad**	CO-PAI-01	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Código del impacto	Nombre del Impacto
			instalación y montaje de obras permanentes
		CO-PAI-02	Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		OP-PAI-01	Intrusión visual por aerogeneradores
		OP-PAI-02	Intrusión visual por línea de transmisión y subestación
		OP-PAI-03	Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		OP-PAI-04	Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación
	Calidad	CO-PAI-03	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		CO-PAI-04	Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		OP-PAI-05	Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		OP-PAI-06	Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	**Dimensión geográfica**	CO-MH-01	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		CO-MH-02	Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	CO-MH-03	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Código del impacto	Nombre del Impacto
		OP-MH-01	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 1.1 de la presente Adenda Excepcional.

Como resultado de esta evaluación, el Proyecto generará solo un impacto significativo correspondiente a Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica, el cual ocurrirá durante la fase de construcción del Proyecto, ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce:** Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares:** Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).

- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra:** Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.

- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática:** Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados, se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. Ante esto y para el caso particular de la fase de operación, los compromisos ambientales que se proponen son los siguientes:

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

Observación: En el área de influencia del proyecto existe lagunas y humedales ricos en biodiversidad ¿Cómo la empresa pretende instalarse sin alterar ecosistemas de aves? ¿Existe medidas de mitigación concretas para aves de lagunas y humedales?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En los informes de Hidrología e Hidrogeología presentados por el titular, no se registran humedales en el área donde se emplazará el proyecto.
Adicionalmente, según lo expuesto por el Inventario Nacional de Humedales de Chile, ningún ecosistema de dichas características se encuentra ubicado en el área destinada para el desarrollo del proyecto. Esta información puede verificarse en la página web del Inventario Nacional de Humedales de Chile (https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/), donde se proporciona un registro detallado de todos los humedales reconocidos en el país.
Para cerrar, al no haber humedales en el área de influencia del Proyecto, se espera que no habrá afectación a las aves que dependen de estos ecosistemas.
No obstante lo anterior, voluntariamente el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, , basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de

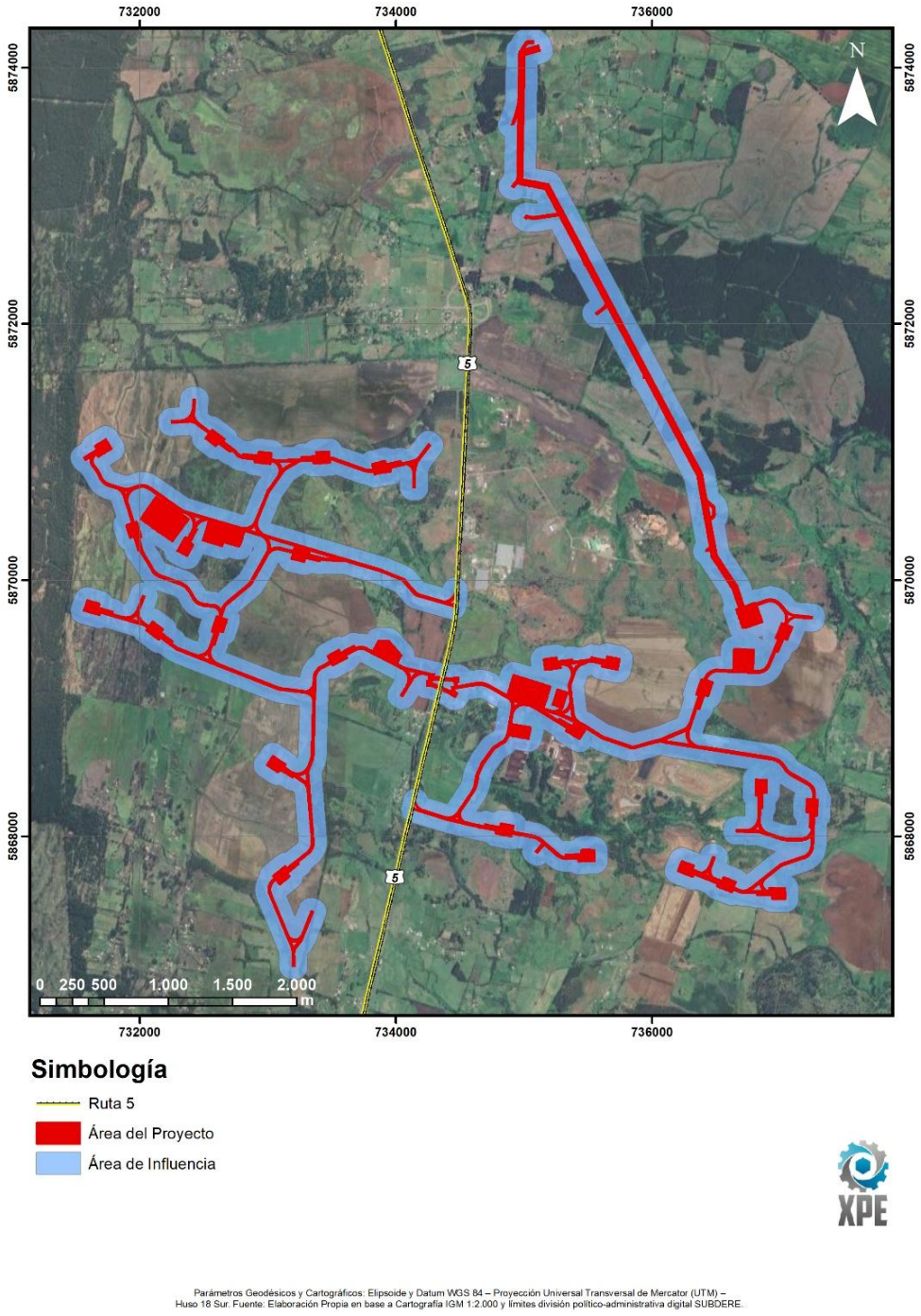
Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Los detalles de estos CAVs se encuentran en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.**

Observación:
¿Se tuvo en consideración las condiciones de escurrimiento y flujo de los diferentes cuerpos de aguas, tanto superficiales como subterráneas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Área de Influencia para el componente consultado, comprende el trazado del eje de los caminos proyectados en planta, plataformas de aerogeneradores y conducciones eléctricas, mientras que el área de influencia definida para esta componente considera la superficie mencionada más un buffer de 100 metros en torno a su perímetro, con el fin de considerar aquellos cuerpos de agua cercanos cuyas crecidas o cambios estacionales podrían alcanzar el Proyecto, para este caso en particular se ha considerado la zona de inundación del estero Bollontué calculada para un periodo de retorno de 100 años (área de inundación más amplia calculada) que otorga un buffer de 98 metros aproximados a las obras del Proyecto. Esto se basa en la necesidad de incluir todos los cauces de acuerdo con su definición – superficie que el agua ocupa y desocupa alternativamente en sus creces y bajas periódicas – que componen la red hidrológica, de acuerdo con la definición del artículo 2 del Decreto 40, Aprueba reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente. A modo de graficar dicha AI se presenta en la siguiente figura a continuación.

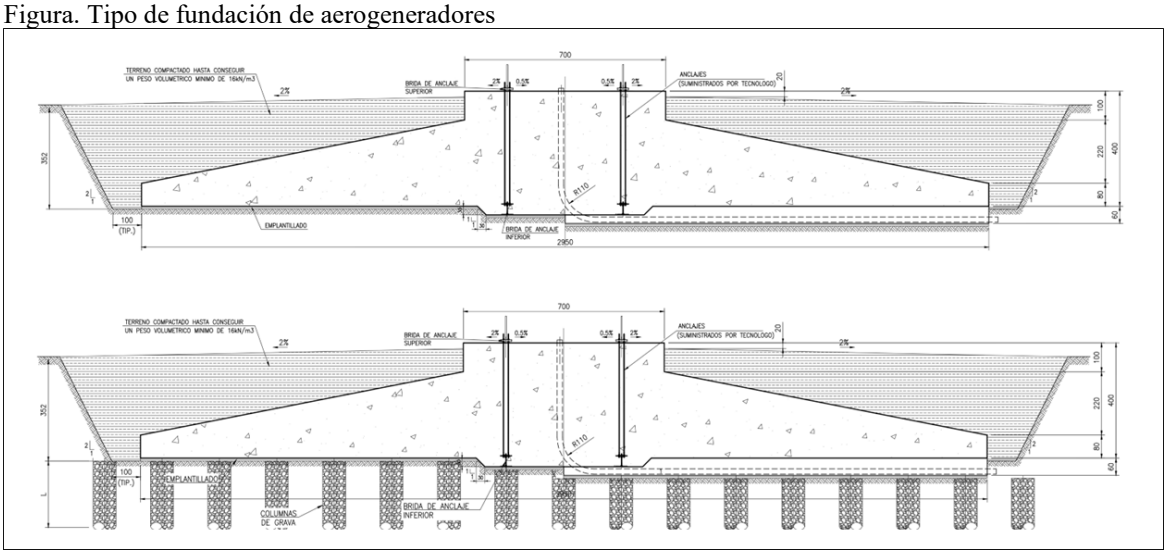
Figura. Área de Influencia Hidrología



Fuente: XPE Consult.

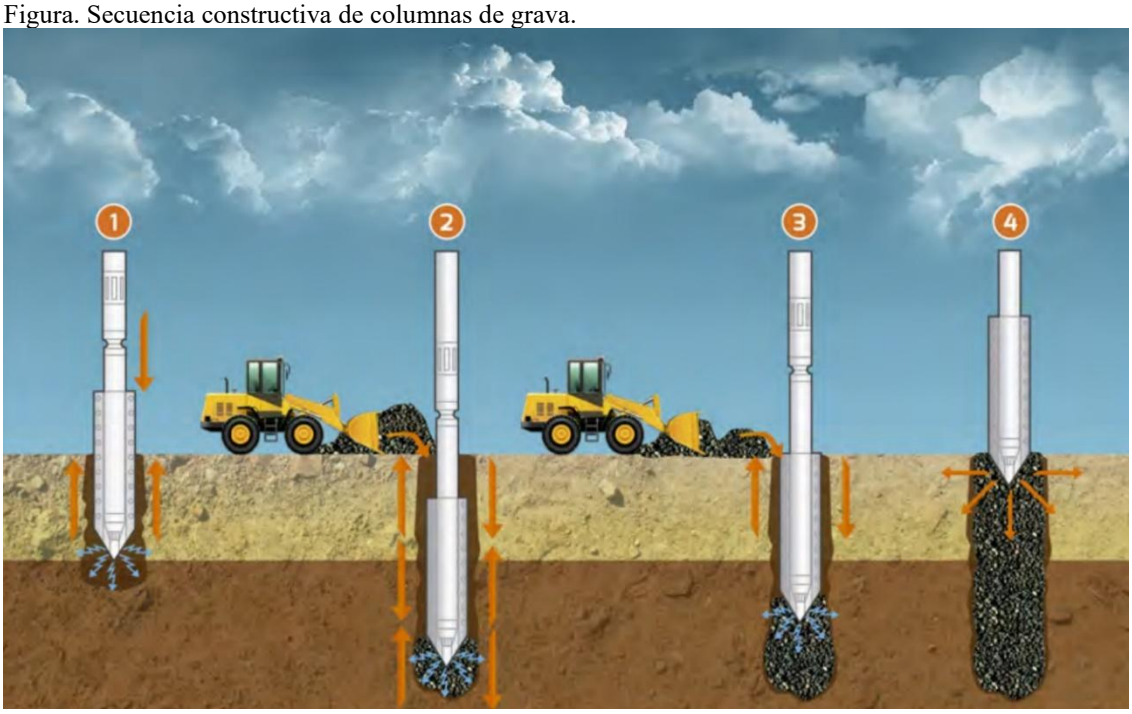
Observación:
¿La empresa tiene geo referenciado los cuerpos de agua a intervenir?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Observación:
¿Cómo asegura el titular que su proyecto no afectará a las napas subterráneas durante el proceso de construcción?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El parque eólico, si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirá de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados.
No obstante, el agotamiento de la napa podría implementarse durante la construcción de la fundación de los aerogeneradores.
El proceso de construcción de fundaciones se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta la cota del suelo.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
La profundidad de la fundación de cada aerogenerador será de alrededor de los 4 metros, las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
En la siguiente figura, se presentan esquemas referenciales de los tipos de fundación que considera el Proyecto, donde se espera que cada fundación sea de aproximadamente un máximo de 975 [m2].
Figura. Tipo de fundación de aerogeneradores



Fuente: XPE Consult
Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Estas estructuras se construirán previo a la materialización de la fundación propiamente tal. Esta tecnología, llamada también vibro-sustitución, se trata de un método de mejoramiento de suelos, consistente en inclusión de material granular, realizada en el terreno, para el apoyo de la fundación de la estructura del aerogenerador. Con esto se obtiene un conjunto suelo columna equivalente mejorado, disipando las tensiones transmitidas al

terreno, aumentando la resistencia al corte y reduciendo asentamientos. También es un método para mitigar la licuefacción en suelos susceptibles en caso de un sismo severo.
El procedimiento constructivo comienza con la introducción del vibrador en el terreno a través de distintos métodos hasta la profundidad requerida por proyecto, momento en el cual comienza el aporte de grava. El vibrador sube y baja, vibrando, generando que la grava caiga por el espacio anular durante el movimiento ascendente y compacta la grava contra el terreno circundante durante el descenso. Es importante que el aporte de grava sea continuo durante la operación descrita. Finalmente, la extracción lenta y escalonada el vibrador crea una columna densificada cuyo diámetro depende de la característica del terreno y la potencia empleada.
Un esquema constructivo se muestra en la siguiente figura:
Figura. Secuencia constructiva de columnas de grava.



Fuente: Terratest
Las columnas de grava serán 137 unidades de aproximadamente 17 m de largo, con un diámetro de 80 cm y 1.171 m³ de grava, por cada aerogenerador.
Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.
Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales y/o subterráneas que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación.
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.
A partir de la mecánica de suelos es posible establecer el rango de profundidad de la napa y la permeabilidad del estrato donde se desarrolla la excavación. Para el radio de influencia se realizará un supuesto conservador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.
A partir de la mecánica de suelos es posible establecer el rango de nivel de agua y la permeabilidad del estrato donde se desarrolla la excavación. Para el radio de influencia se realiza un supuesto conservador. Para efectos de análisis y estimación de caudales se consideran los siguientes parámetros:

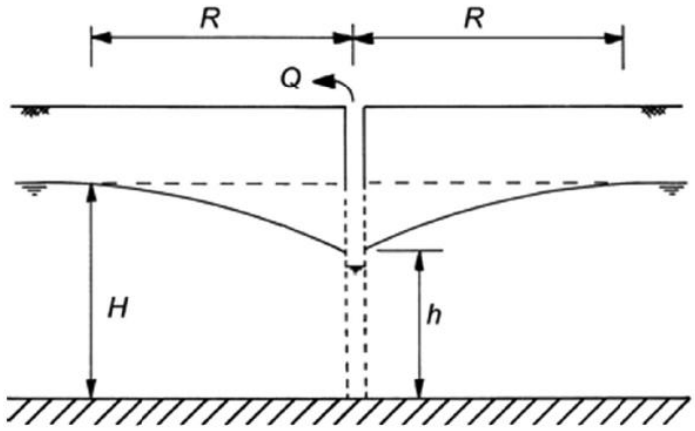
Permeabilidad (K) = 2,56·10-5 (m/s).
Nivel estático inicial de la napa (H) = Variable según cada Aerogenerador. Se incorporan dos casos para evaluar el peor escenario posible.

Depresión requerida (s) = Variable según cada Aerogenerador.
Radio de pozo equivalente (r) = 20 m (Estimación a partir de diámetro de excavación igual a 40 m).
Radio de influencia (R) = Se estima posteriormente.
Coeficiente de Almacenamiento (S) = 0,214 (Valor medio de la estimación hecha para el acuífero Río Laja (DGA e Hídrica Consultores, 2018)).
Tiempo de bombeo para lograr estabilidad (t) = 1 día
Transmisibilidad (T) = Valores entre 663 a 995 m2/día (Estimación a partir de permeabilidad y espesor saturado del acuífero, el cual depende de la cota del basamento rocoso).
El estudio de las depresiones en pozos de agotamiento realiza utilizado la Ecuación de Dupuit, la cual es válida para régimen permanente y acuíferos libres. El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación, mientras que en la
Figurase muestra un esquema del agotamiento:

$$Q = \frac{\pi K \left(H^2 - h^2\right)}{Ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,
Q : Caudal extraído (m3/s).
K : Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)
H : Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).
h : Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m).
R : Radio de influencia (m).
r : Radio equivalente de los pozos (m).

Figura. Esquema del agotamiento



Fuente: Apéndice 1 del Anexo 3.8 del EIA
La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.
La estimación del radio de influencia se debe realizar a través de datos de pruebas de bombeo, sin embargo, ante la falta de estos ensayos es posible utilizar fórmulas empíricas para su estimación. La DGA propone una fórmula empírica elaborada por Jacob en el Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), la cual se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,

R : Radio de influencia (m/s).
T : Transmisibilidad (m2/día).
t : Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).
S : Coeficiente adimensional (-).

El valor calculado por esta fórmula es una estimación y sirve como primera aproximación del radio de influencia.

Se estima el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

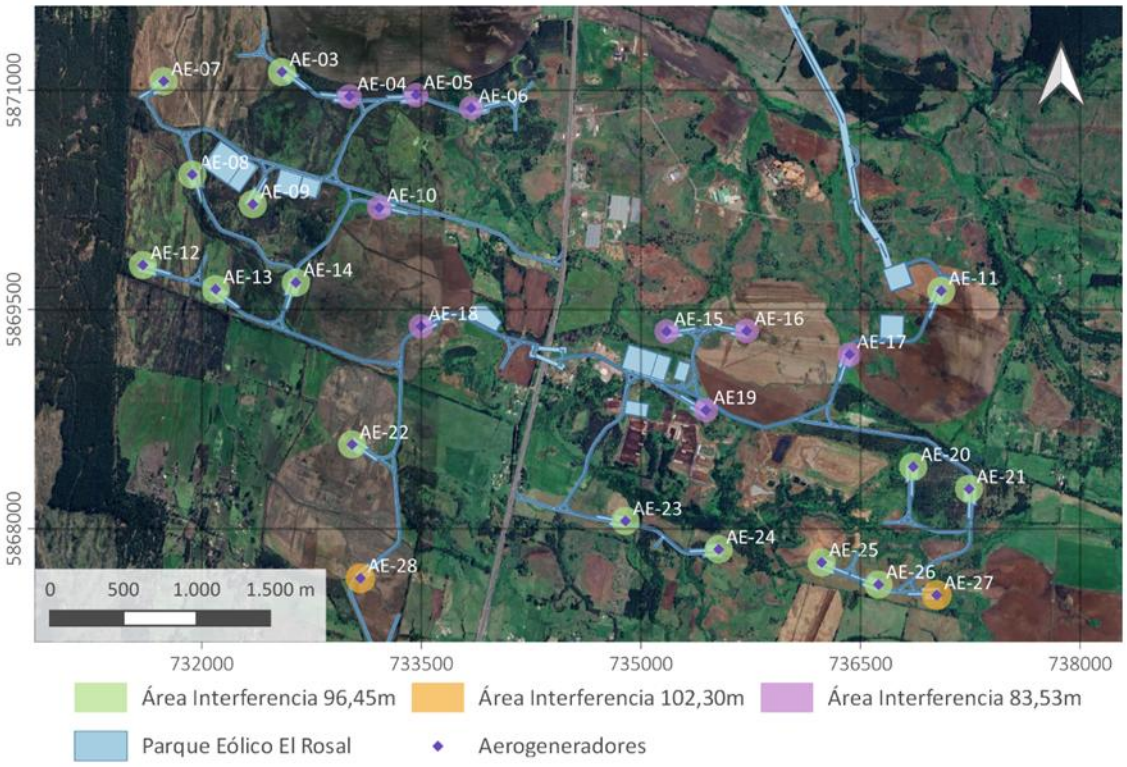
Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la siguiente Figura se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, para calcular el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

Promedio: Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.

Variación somera: Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.

Variación profunda: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			N.E. Somero			N.E. Profundo		
Aerogenerador	Basamento (m)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088

		N.E. Promedio			N.E. Somero			N.E. Profundo		
Aerogenerador	Basamento (m)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				0,070			0,092			0,064
Max Q				0,129			0,167			0,088
Min Q				0,000			0,000			0,000

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la tabla anterior, *s* representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

De la tabla anterior se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

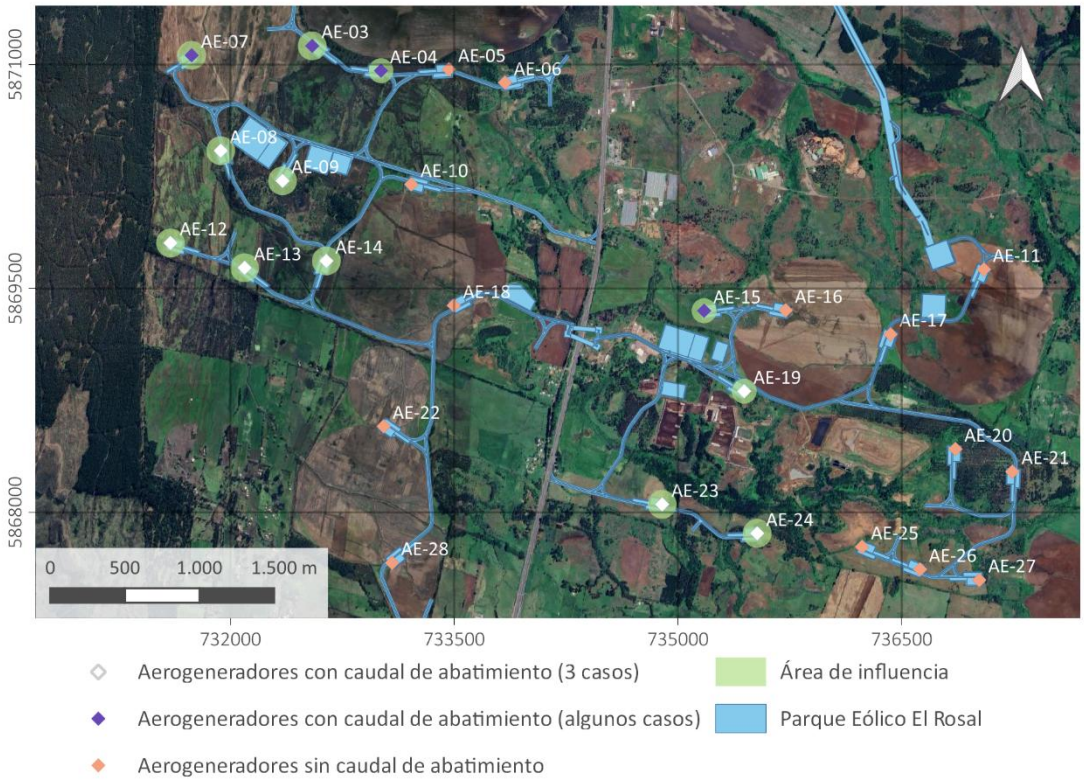
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

La figura siguiente muestra el resumen de la Tablala ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



En la Tablase muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

		Volumen diario de extracción (m3)		
Aerogenerador	% Agua Superficial	N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627

AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	66.697	95.097	44.193

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Al respecto, los trabajos de construcción de las fundaciones consideran trabajar con el sello de fundación en seco; manteniendo el nivel del agua bajo la excavación, garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción. Esto se lograrán con el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial o de abatimiento de la napa.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual “En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):

Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.

Aguas generadas por agotamiento

Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:
Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.
De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

<table>
<tr><td colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</td></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>Pre Construcción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td>Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:
<table><tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr><tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr><tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr><tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr><tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr><tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr></table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.</td></tr>
</table>

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
	Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición. Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.
Forma de control y seguimiento.	Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.

Fuente: XPE Consult.

Observación:
Si en las excavaciones interfieren una napa de agua subterránea ¿Qué protocolo tiene para no dañar estos afluentes? ¿Cómo asegura el titular, que no existirá agotamiento de agua ni temporal ni permanente?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.
También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
No obstante, en algunos casos será necesario recurrir a la actividad de agotamiento de napa, para lo cual es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta nivel de terreno establecido en los planos.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
Corresponde a un elemento estructural de hormigón armado destinado a transmitir el peso del aerogenerador al suelo además de otorgar resistencia al volteo producto del empuje horizontal del viento y eventuales solicitaciones sísmicas. Poseen una geometría tipo tronco cónica, con un diámetro en su parte inferior de hasta 29,5 m y de 7,0 m en el pedestal (parte superior). Este tipo de fundación tiene una altura máxima de 4,0 m en su parte central. Eventualmente, en caso de que las condiciones locales del suelo en una o más posiciones de aerogeneradores presenten propiedades físicas y/o mecánicas insuficientes, se requeriría la implementación de técnicas de mejoramiento de suelos que permitan obtener parámetros adecuados y controlar el potencial de licuación sísmica en dichos suelos. En este caso, se tiene contemplado la implementación de columnas de grava.

Las columnas de grava se proyectan con un diámetro de aproximadamente 0,80 [m] y una profundidad máxima de 17,0 [m].
Se recomienda que la profundidad mínima de enterramiento de la fundación de aerogeneradores sea de 3,5 m (según el informe de mecánica de suelos del proyecto). La fundación será de hormigón armado y las dimensiones finales estarán dadas por el cálculo estructural. Las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se hace necesario establecer el origen de las aguas. Es por ello, que se ha realizado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva.
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.
En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la siguiente Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En el Tabla siguiente se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.

Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.

Nota: A = cauce artificial; N = cauce natural; N/A = no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce-captación (m)
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38

AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92
AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-20	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-23	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-26	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la **Tabla** anterior se obtiene que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero. En la **Tabla** siguiente se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente H>5D y H>2w para descartar al aerogenerador del análisis.

Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

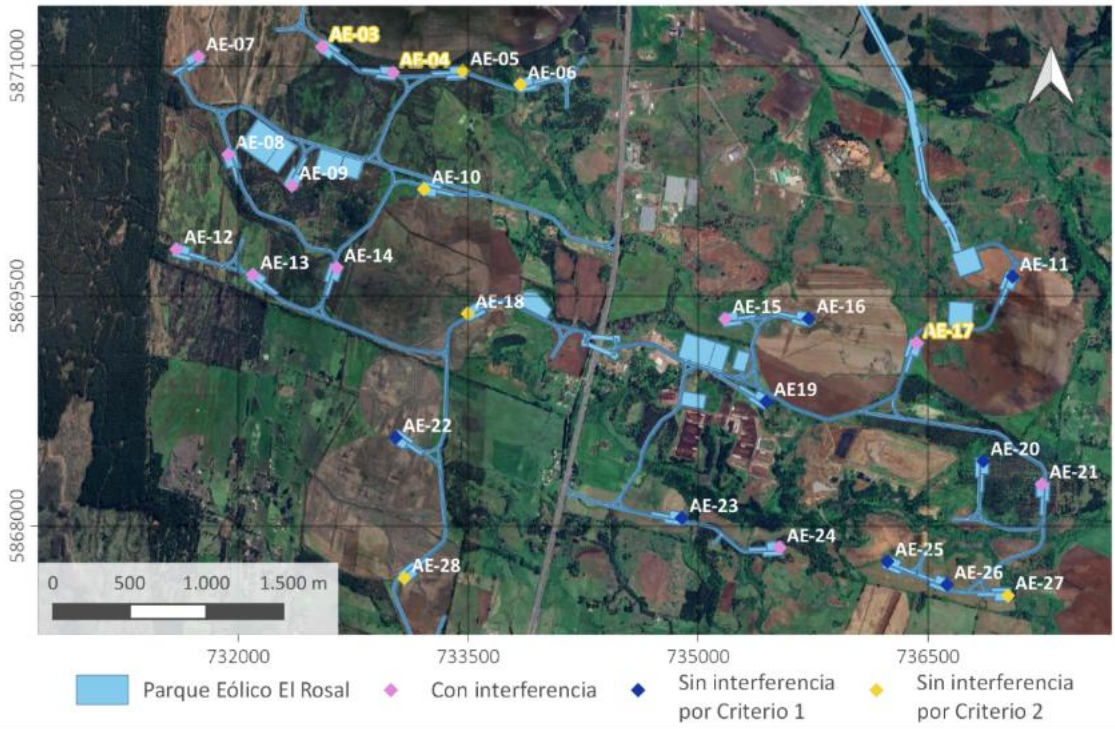
Aerogenerador	Nivel Freático (H) [m]	Profundidad río (D) [m]	Ancho río (w) [m]	¿Cumple H>5D?	¿Cumple H>2w?	¿Se debe analizar?
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si
AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si

AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si
AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Finalmente, la Tabla siguiente presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.

Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67

AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.

Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42 %. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.

Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

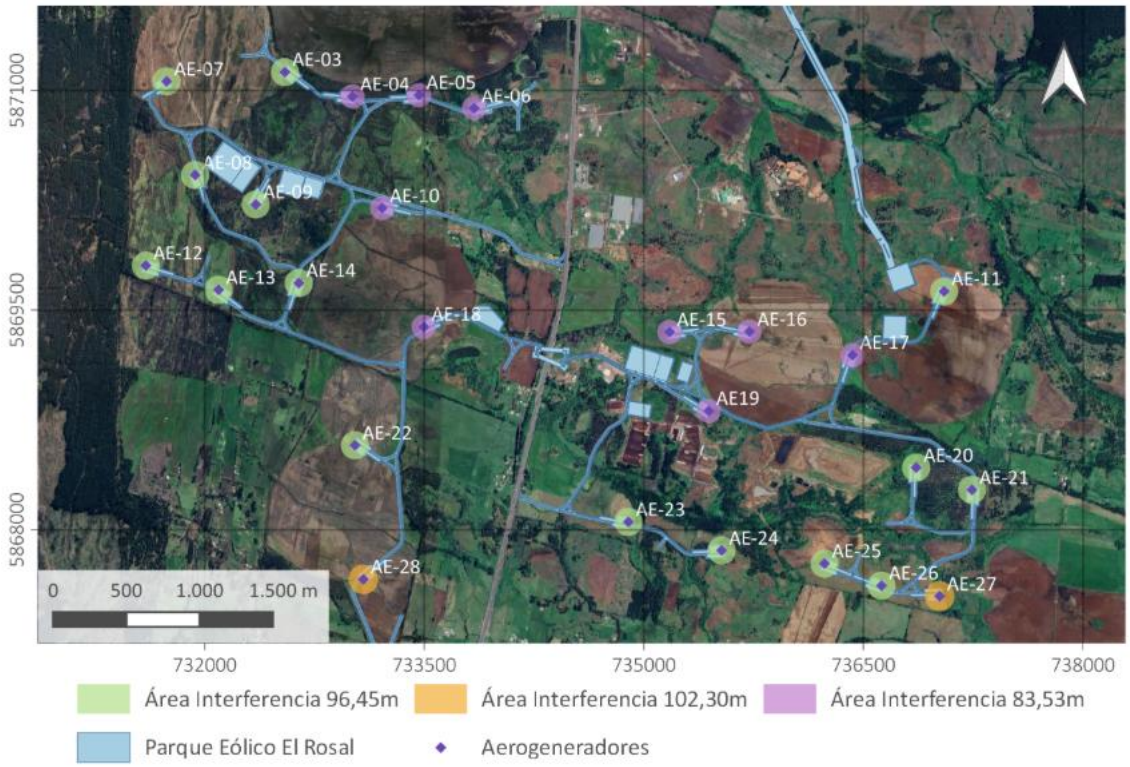
Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45

AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Figura siguiente se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados. En la Figura siguiente se muestra un esquema del agotamiento:

El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación,

$$Q = \frac{\pi K (H^2 - h^2)}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,

Q: Caudal extraído (m^3/s).

K: Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)

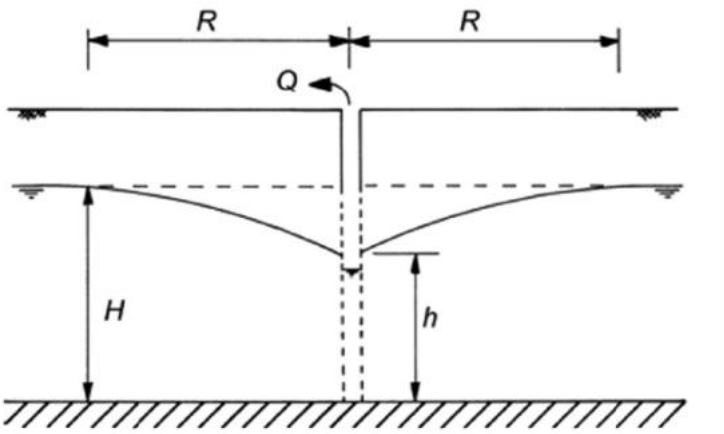
H: Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).

h: Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m), se utiliza h=H−s

R: Radio de influencia (m).

r: Radio equivalente de los pozos (m).

Figura. Esquema de agotamiento en pozo de bombeo.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.

El Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob, para todos aquellos casos en que la distancia entre el punto de captación y el cauce natural sea inferior a 200 m. La ecuación se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,
R: Radio de influencia (m/s).
T: Transmisibilidad (m^2/día).
t: Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).
S: Coeficiente adimensional (-).

Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

- **Promedio:** Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.
- **Variación somera:** Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.
- **Variación profunda**: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la **Tabla siguiente** se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			**N.E. Somero**			**N.E. Profundo**		
Aerogenerador	**Basamento (m)**	**N.E. (m)**	***s*(m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**

AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				**0,070**			**0,092**			**0,064**
Max Q				**0,129**			**0,167**			**0,088**
Min Q				**0,000**			**0,000**			**0,000**

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la **Tabla** anterior, ***s*** representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

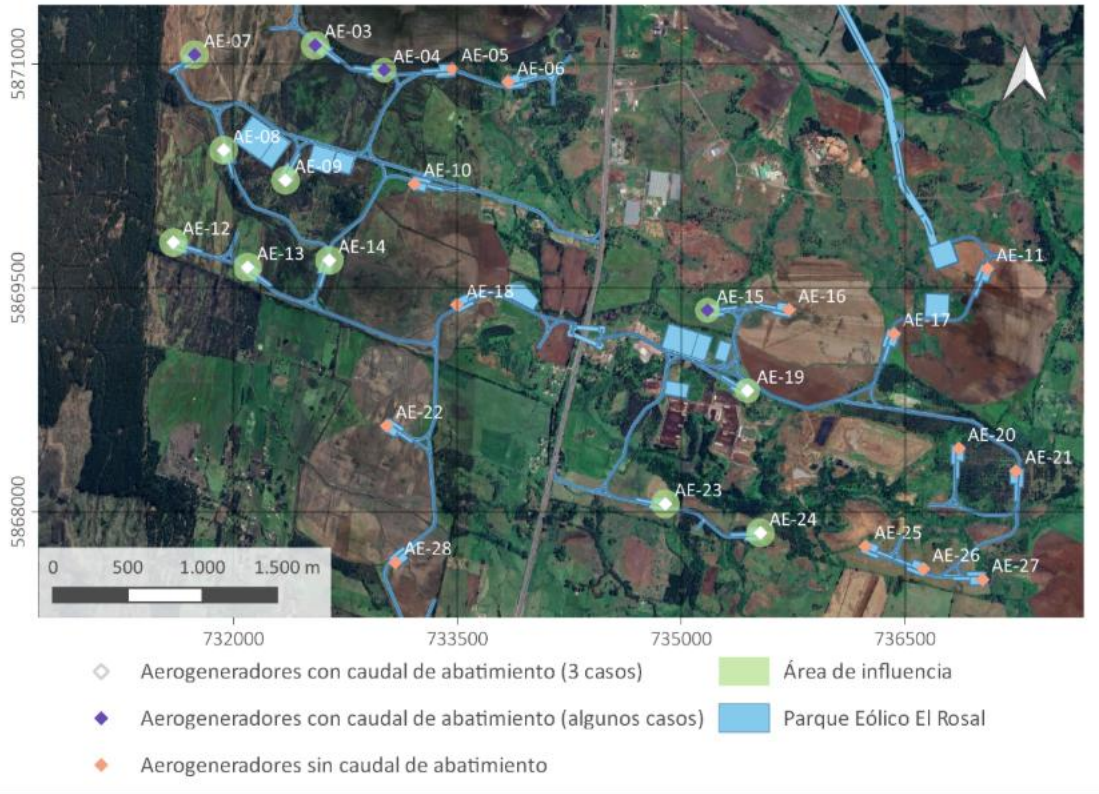
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

La Figura siguiente muestra el resumen de la Tabla anterior, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



Fuente: XPE Consult.

En la Tabla siguiente se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

Volumen diario de extracción (m^3)				
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627

AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado "Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual *"En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad."*

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- **Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):**
  - Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
- **Aguas generadas por agotamiento**
  - Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
    - Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.

- En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
- En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
- En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

- Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
  - El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
  - Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.

Observación:
¿Cómo el titular asegura que no habrá problemas hídricos en ninguna época del año?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.

El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.

También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.

Adicionalmente, y de acuerdo al Análisis de Hidrogeología del Proyecto (ver Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, es importante señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua:

Tabla Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático (N.E.), incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

		Volumen diario de extracción (m^3)		
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627

		Volumen diario de extracción (m^3)		
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

En este punto es preciso observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo), ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m), estos aerogeneradores son los siguientes (AE=Aerogenerador):

- AE-05
- AE-06
- AE-10
- AE-11
- AE-16
- AE-17

- AE-18
- AE-20
- AE-21
- AE-22
- AE-25
- AE-26
- AE-27
- AE-28

Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el Anexo 1.5 de la Adenda excepcional, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

<table>
<tr><th colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</th></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>PreConstrucción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td>Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando el que si bien, las calicatas realizadas al interior del terreno no mostraron presencia de agua subsuperficial, los sondajes ejecutados si mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:
<table>
<tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático		
	S-03	736.707	5.867.610
	S-04	731.598	5.869.806
	S-05	734.897	5.868.079

Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), desde obtenida la RCA en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta la construcción de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.
Es importante considerar que la medición del nivel freático de agua será ejecutada por una ETFA.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción, extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.

Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición. - Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.
Forma de control y seguimiento.	La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término de la campaña de monitoreo, los que serán remitido a la SMA.

Observación:
¿Por cuántos cursos de agua pasará el proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se contempla construir 19 atraviesos fluviales de acuerdo a lo indicado en el PAS 156, el cual se encuentra en el Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria. El detalle del tipo de obra asociada al PAS 156 del presente EIA se indica en la siguiente tabla (para mayores detalles en el Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria, PAS 156):

Tabla. Detalle obras asociadas al PAS 156

ID	Punto LB	Obra del Proyecto	Cauce intervenido	Ubicación (Coord. UTM, Datum WGS84 H18S)		
				ESTE (m)	NORTE (m)	COTA (msnm)
PAS 01	P07	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui	736.333	5.868.980	148,6
PAS 02	P08	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui	735.359	5.869.179	141,3

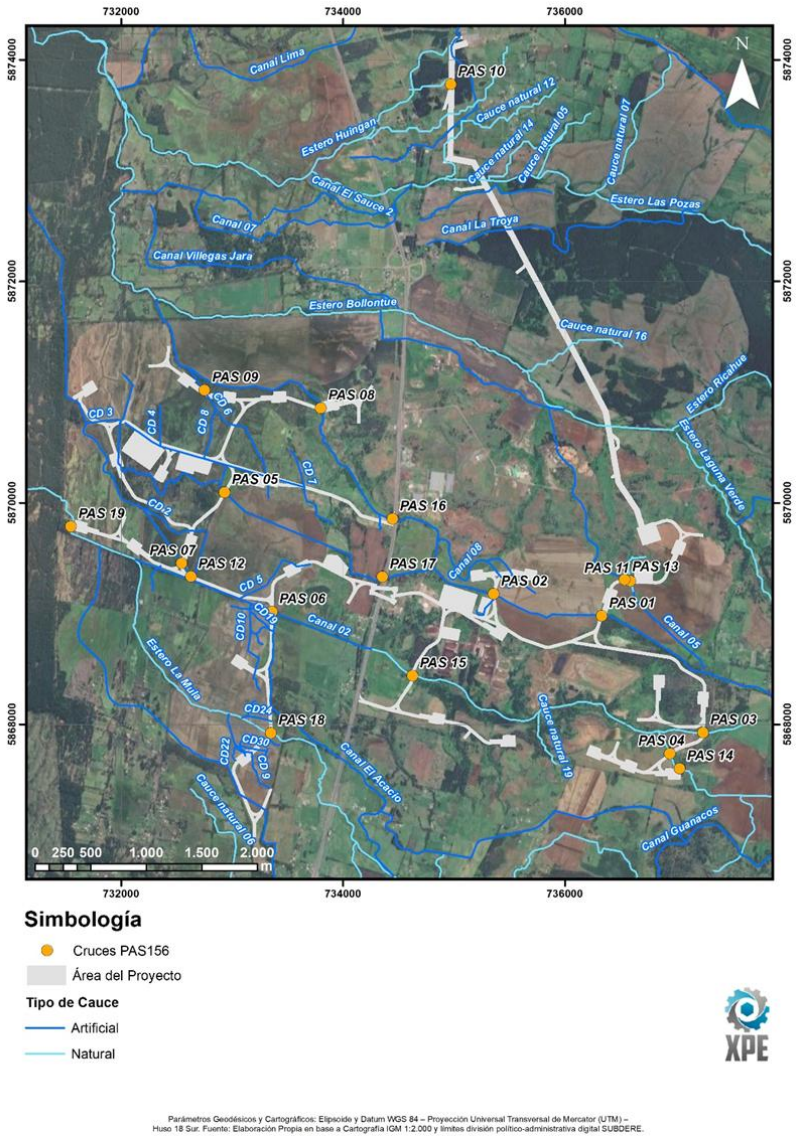
ID	Punto LB	Obra del Proyecto	Cauce intervenido	Ubicación (Coord. UTM, Datum WGS84 H18S)		
				ESTE (m)	NORTE (m)	COTA (msnm)
PAS 03	P11	Camino interior	Estero el Acacio	737.247	5.867.926	143,2
PAS 04	P15	Camino interior	Cauce natural 03	736.949	5.867.735	143,7
PAS 05	P15	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui	732.931	5.870.094	132,7
PAS 06	P18	Camino interior	Canal 02	733.36	5.869.018	122,9
PAS 07	P20	Camino interior	Canal 02	732.546	5.869.454	122,4
PAS 08	P22	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	733.801	5.870.857	118,5
PAS 09	P36	Camino AE-03	CD 6	732.752	5.871.018	119,1
PAS 10	R-01	LAT Torre 18 y 19	Cauce natural 09	734.972	5.873.780	128,6
PAS 11- PAS 13	R-15	Camino interior	Cauce natural 20	736.589	5.869.294	142,2
	R-44	Camino interior	Canal 05	736.540	5.869.307	143,1
PAS 12	Topo-04	Camino interior	Canal 02	732.629	5.869.335	121,1
PAS 14	Topo-05	Área montaje y maniobra de grúas	Cauce natural 03	737.037	5.867.600	147,7
PAS 15	Topo-07	Camino interior	Estero el Acacio	734.627	5.868.440	124,0
PAS 16	Topo-08	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	734.447	5.869.856	124,7
PAS 17	Topo-09	Camino conexión R5	Canal Santa Teresa de Guaqui	734.355	5.869.333	138,4
PAS 18	Topo-10	Camino interior	Estero La Mula	733.351	5.867.922	125,4
PAS 19	Topo-11	AE-12	Estero La Mula	731.546	5.869.788	122,3

Fuente: XPE Consult en base al Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria, PAS 156

Se ha determinado que las estructuras de la línea de transmisión no afectan los cauces debido a que todas las estructuras se encuentran ubicadas fuera de la zona de inundación para un período de retorno de 100 años.

La representación gráfica de los cruces se muestra en la siguiente figura:

Figura. Ubicación de las obras de cauce



Fuente: Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria, PAS 156

Observación:
¿Qué sucederá con los cursos de agua que serán intervenidos por la construcción de las torres de alta tensión y aerogeneradores?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que el Proyecto intervendrá de manera temporal 19 cursos de agua debido a la construcción de caminos y cableado subterráneo del parque, conforme a lo señalado en el PAS 156 adjunto en el **Anexo 3.4** de la Adenda Complementaria.

El detalle del tipo de obra asociada al PAS 156 del presente EIA se indica en la siguiente tabla (para mayores detalles el **Anexo 3.4** de la Adenda Complementaria, PAS 156):

Tabla. Detalle obras asociadas al PAS 156

ID	Punto LB	Obra del Proyecto	Cauce intervenido	Ubicación (Coord. UTM, Datum WGS84 H18S)		
				ESTE (m)	NORTE (m)	COTA (msnm)
PAS 01	P07	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui	736.333	5.868.980	148,6
PAS 02	P08	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui	735.359	5.869.179	141,3
PAS 03	P11	Camino interior	Estero el Acacio	737.247	5.867.926	143,2
PAS 04	P15	Camino interior	Cauce natural 03	736.949	5.867.735	143,7
PAS 05	P15	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui	732.931	5.870.094	132,7
PAS 06	P18	Camino interior	Canal 02	733.36	5.869.018	122,9
PAS 07	P20	Camino interior	Canal 02	732.546	5.869.454	122,4
PAS 08	P22	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	733.801	5.870.857	118,5
PAS 09	P36	Camino AE-03	CD 6	732.752	5.871.018	119,1
PAS 10	R-01	LAT Torre 18 y 19	Cauce natural 09	734.972	5.873.780	128,6
PAS 11- PAS 13	R-15	Camino interior	Cauce natural 20	736.589	5.869.294	142,2
	R-44	Camino interior	Canal 05	736.540	5.869.307	143,1
PAS 12	Topo-04	Camino interior	Canal 02	732.629	5.869.335	121,1
PAS 14	Topo-05	Área montaje y maniobra de grúas	Cauce natural 03	737.037	5.867.600	147,7
PAS 15	Topo-07	Camino interior	Estero el Acacio	734.627	5.868.440	124,0
PAS 16	Topo-08	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	734.447	5.869.856	124,7
PAS 17	Topo-09	Camino conexión R5	Canal Santa Teresa de Guaqui	734.355	5.869.333	138,4
PAS 18	Topo-10	Camino interior	Estero La Mula	733.351	5.867.922	125,4
PAS 19	Topo-11	AE-12	Estero La Mula	731.546	5.869.788	122,3

Fuente: XPE Consult en base al Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria, PAS 156.

Conforme se observa en la tabla anterior, ni las torres de alta tensión ni lo aerogeneradores propiamente tal implican la intervención de cauces. En efecto solo los caminos del parque tendrán intervención con los cauces descritos.

La intervención de estos 19 cursos de agua implica la ejecución de obras las cuales tienen por objetivo mantener la continuidad del cauce y permitir el paso íntegro del caudal en todo momento.

El tipo de obra asociada a cada curso de agua que será intervenido corresponden a alcantarillas de sección circular de HDPE o de cajones prefabricados de hormigón armado. Específicamente el detalle de cada obra en cada curso de agua se presenta en la actualización del PAS 156 (Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria).

Las obras proyectadas en cursos de agua natural implican generar un desvío provisorio de las aguas de los cauces. Para ello, se deberá conducir las aguas hacia una de las márgenes del cauce mediante encauzamientos provisorios constituidos con material fluvial que podrá provenir de las mismas excavaciones asociadas a las obras. De esta manera, las aguas serán conducidas sin interrumpir el escurrimiento en el cauce, pero facilitará abrir un frente de trabajo en seco para la construcción de las soluciones de cruce consideradas.

La etapa de construcción se realizará considerando la instalación de las alcantarillas de sección circular de HDPE o de cajones prefabricados de hormigón armado, según corresponda, en la zona del cauce que se ha secado. Una vez terminado, se modificará el encauzamiento para que el agua sea conducida por el sector de las obras construidas, con lo cual se podrá secar el resto del cauce e instalar las alcantarillas faltantes. De esta

forma, las obras construidas cubrirán toda la sección del cauce. Posterior a la instalación de las alcantarillas, se procede con la construcción de los rellenos laterales que contemple el proyecto.

Finalmente, se contempla una etapa de prueba y puesta en marcha, la cual tiene por objetivo verificar el buen funcionamiento de las obras.

Una vez finalizada la obra, se deberá dejar el área despejada y limpia. Además, se deberá realizar la desmovilización de equipos y maquinaria.

Las obras proyectadas en cauces artificiales implican generar un desvío provisorio del canal existente. Para esto se deberá habilitar un canal paralelo. De esta forma, las aguas serán desviadas sin interrumpir la operación del canal y se facilitará el trabajo seco.

La construcción del canal de desvío se iniciará desde el centro hacia los extremos, siendo éstos la última etapa de la construcción del canal. De esta manera, se puede trabajar en seco dentro del canal, sin el ingreso de agua mientras se efectúa el movimiento de tierras.

Una vez terminada la inspección conforme del canal de desvío, se abrirá el extremo de aguas abajo de éste. Luego de que esté preparado dicho extremo, se comenzará a rebajar cuidadosamente el extremo de aguas arriba, depositando el material en el canal de escurrimiento logrando un encausamiento provisorio y de esta forma inducir el ingreso del agua hacia el canal de desvío.

El canal de desvío comenzará a llenarse paulatinamente con agua hasta la cota en que se ha establecido en el extremo de aguas abajo. Por lo tanto, los flujos de agua ingresarán al canal de desvío y al mismo tiempo el cauce principal comenzará a vaciarse y secarse reduciéndose gradualmente el caudal.

Una vez que el tramo a intervenir se encuentre seco, se procederá la construcción conforme las especificaciones y planos del proyecto.

De esta forma y como se ha mencionado, durante la Fase de Construcción del Proyecto se llevarán a cabo actividades y obras que requieren de la modificación de cauces naturales y artificiales presentes en el área del Parque Eólico, por lo que se podría generar un impacto sobre dichos cuerpos de agua.

Conforme a lo expuesto, se ha identificado el siguiente impacto asociado al componente Hidrología.

Tabla. Identificación de impactos Hidrología

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Hidrología**	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico.	**CO-HID-01**

Fuente: XPE Consult.

En virtud de lo expuesto, en la siguiente tabla se presenta la justificación de las características del impacto **CO-HID-01 Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al Parque Eólico.**

Tabla. Justificación de características del impacto CO-HID-01 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		

Criterio	Valor	Justificación
Ci	-1	Carácter **negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto, debido a que la construcción del Proyecto necesita de la habilitación de obras de atravieso de cauce, generando movimientos de material y modificaciones del entorno.
In	4	Grado de alteración **moderado** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables y en sectores acotados del Proyecto
Ex	1	El impacto es **Puntual,** ya que el efecto es muy localizado, se circunscribe a la fuente de impacto. Efecto no se produce en lugar crítico o crucial.
Mo	4	El impacto es **Inmediato** ya que, iniciada la construcción de las obras asociadas al PAS 156 (alcantarillas camino cruce soterrado, modificación de trazado, entre otras) este se generará de forma seguida.
Du	4	La duración es **Permanente** debido a que los cruces se realizan durante la construcción y permanecen durante la vida útil del Proyecto, por ende, el impacto dura más de 15 años.
Rv	4	El impacto se categoriza como **Irreversible**, debido a que la afectación de la escorrentía superficial no se revertirá de forma natural, una vez ya construidas las obras hidráulicas.
Re	1	El impacto se categoriza como Recuperable, ya que la afectación de la escorrentía superficial podría ser revertida, una vez finalizada la fase de cierre.
Si	2	Se considera una sinergia moderada ya que existen otras acciones de terceros, como por ejemplo actividades de riego, que podrían potenciar el impacto generando efectos mayores sobre el escurrimiento superficial. En relación al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático, y utilizando la plataforma Arclim, se buscó información relacionada a las cadenas de impacto: Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales, Riesgo en aprovechamiento de agua superficial en riego y Sequías hidrológicas. Al respecto, la plataforma solo dispone de información para la cadena de impacto "sequías hidrológicas" cuyo riesgo contempla un aumento de la frecuencia de los caudales bajos y la disminución en la magnitud de los caudales extremos bajos. Para el La Comuna de Los Ángeles, este índice tiene un valor de 0,1787, lo cual representa un "leve aumento "en el riesgo. La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el índice de riesgo previsto del cambio climático es muy bajo a **moderado** sobre el componente evaluado.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo

Criterio	Valor	Justificación
MI	- 39,6	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	2	El valor ambiental es **Moderado**, debido a que el recurso tiene una representatividad aceptable y/o con un grado de intervención antrópico moderado. En efecto, el agua proveniente de los cursos de agua es utilizada para riego de cultivos. El método de construcción propuesto en el PAS 156, no impedirá la normal circulación del agua utilizada principalmente para riego.
ICA	**-79,2**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **"CO-HID-01. Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al Parque Eólico"**, se califica como un impacto **Negativo No Significativo (Bajo)**.

Observación:
¿Cómo se calculó en el EIA del proyecto el índice de riesgo para las insectos y anfibios?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a lo consultado, se debe indicar que el concepto "riesgo" en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), está relacionado con la posibilidad de ocurrencia de una alteración sobre la salud de la población o eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente o al proyecto o actividad.
Para este caso en particular lo que se utiliza en el SEIA para evaluar impactos sobre componentes ambientales es la predicción y evaluación de impactos, donde se utilizan distintas metodologías para analizar la significancia de estos.

Es así como en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se presenta la actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, en donde, de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de cuerpos de agua y anfibios, tránsito aéreo, y quirópteros, se identificaron los siguientes impactos para los anfibios:

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Fauna Terrestre**	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	**CO-FAU-02**

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-2 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.

In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que el ruido generado por las obras de construcción afecte los ambientes de anfibios cercanos a las áreas asociada a los frentes de trabajos.
Ex	1	El efecto es Puntual, ya que este es de carácter muy localizado ya que se restringe a aquellos sectores donde se registró presencia de anfibios, lo cual corresponde a una porción menor del total del área de influencia de fauna.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Criterio	**Valor**	**Justificación**
Du	1	La afectación de las especies de anfibios en categoría de conservación se restringirá a la fase de construcción del proyecto por lo que la duración del impacto es Momentáneo.
Rv	1	La afectación de las especies de anfibios se restringirá a las labores de construcción del proyecto, por lo que el revertir a un estado donde las especies no se vean afectada debido a este tipo de trabajos, dependerá exclusivamente de la finalización de la fase de construcción Por lo que la reversibilidad del impacto será a Corto Plazo.
Re	1	Se considera recuperable, ya que las poblaciones afectadas por las labores constructivas podrían recuperarse una vez finalizados los trabajos ya que la fuente de generación de la alteración estaría finalizada, lo cual permitiría un desarrollo de las especies en cuestión.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la afectación de especies de baja movilidad dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura, se proyecta que a futuro habrá un leve aumento en la probabilidad de presencia del Sapito de cuatro ojos., por lo que el sinergismo se considera Moderado.
Pr	1	La afectación de las poblaciones de anfibios presentes en el área del proyecto se restringirá a los trabajos constructivos, los cuales serán ejecutados en un rango de tiempo establecido y fijo, con una finalización por lo que se considera un rango de efecto Esporádico.
MI	- 43,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.

VA	3	El valor ambiental otorgado es Alto. Según la Guía para la Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), se define la singularidad ambiental S-10 como Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría Casi Amenazadas. Las dos especies de anfibios presentes en el proyecto, el Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*) y la Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*), se encuentran clasificados como Casi Amenazados según el reglamento de clasificación de especies (RCE). El Sapito de cuatro ojos (*P. thaul*) es un anfibio que puede encontrarse desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, además de presentar poblaciones numerosas. Es una de las especies con mayor tolerancia a los ambientes intervenidos antrópicamente, habitando en zonas cercanas a emplazamientos urbanos sin mayores problemas. Por estos
Criterio	**Valor**	**Justificación**
		antecedentes, se espera que el emplazamiento del Proyecto no tenga efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie en el sector. La Ranita de Antifaz (B. taeniata) se registra desde la provincia de Aconcagua y bosque relicto de Quintero hasta Chiloé y Aysén. Esta especie presenta poblaciones más abundantes y estables desde Concepción al sur (correspondiendo con la ubicación del presente proyecto). Debido a esto, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie.
ICA	**-129,6**	**Negativo No Significativo (Moderado)**

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-02 Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).
Con respecto a los insectos, en cuanto a los Parques Eólicos, no se registran evidencias científicas relativas al impacto de los parques eólicos sobre insectos en general, ya que los estudios no han sido orientados a definir cómo los aerogeneradores afectan el uso del hábitat de insectos y, en consecuencia, de la abeja melífera.
Por lo tanto, y en relación al hábitat, para comenzar este análisis es necesario aclarar que las partes y obras del Proyecto, en particular aerogeneradores y subestación elevadora, se emplazarán, en terrenos dominados por cultivos y con la presencia de infraestructura que no es llamativa para este tipo de insectos, como es la presencia del relleno sanitario y un plantel de engorda de ganado. Además, como se ha mencionado en respuestas anteriores, el Proyecto se desarrollará al interior de fundos privados, donde no se desarrolla apicultura.

Observación:
El afecto sobre las distintas especies de aves que habitan entre los bosques y humedales que afectaran a este proyecto. No hay consideración en que efectos pueda producir a la reproducción de las aves, y como los ruidos generados afectaren en sus procesos biológicos.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se acoge lo consultado, pero es importante destacar que, en los informes de Hidrología e Hidrogeología presentados por el titular, no se registran humedales en el área donde se emplazará el proyecto.
Adicionalmente, según lo expuesto por el Inventario Nacional de Humedales de Chile, ningún ecosistema de dichas características se encuentra ubicado en el área destinada para el desarrollo del proyecto. Esta información

puede verificarse en la página web del Inventario Nacional de Humedales de Chile (https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/), donde se proporciona un registro detallado de todos los humedales reconocidos en el país.
Al no haber humedales en el área de influencia del Proyecto, se espera que no habrá afectación a las aves que dependen de estos ecosistemas.

No obstante lo anterior, voluntariamente el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, , basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Con respecto al ruido sobre aves, si bien no se encontraron ambientes de relevancia (como sitios de reproducción, madrigueras o similares) para aves con singularidades dentro del AI del Proyecto, de acuerdo al **Anexo 4.15.2 de la Adenda**, que presenta los resultados de ruido sobre fauna, se aprecia que la proyección más alta para efectos conductuales sobre la avifauna ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 145 metros desde el Parque, para el umbral de 58 dBA, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones. En base a esto, es que no se espera que el ruido generado por los aerogeneradores afecte en la reproducción de las aves ni sus procesos biológicos.

Observación:
¿Cuál es la probabilidad de electrocución de aves? ¿qué tipo de especies tienen sus rutas de viajes por cerca del trazado?
¿Cómo se tratará en caso de que aves colisionen con las aspas de los aerogeneradores?
¿Qué aves van a morir al chocar con la línea de alta tensión?
¿Cuántas aves chocarán con los aerogeneradores en los años del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y en consideración a que las observaciones se relacionan al mismo tema; y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves corresponden a factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélago*" (SAG, 2015) donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo. Para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).

De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24.

De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.

Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas con el fin de verificar si son susceptibles a colisión.

Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (*P. araucana*), Garza cuca (*A. cocoi*) y Choroy (*E. leptorhynchus*), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (*P. araucana*) junto a Garza cuca (*A. cocoi*) son susceptible a colisión con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (*E. leptorhynchus*) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (*A. cocoi*) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (*P. araucana*) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (*L. scoresbii*), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (*C. atratus*), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de

Jotes de cabeza negra (*C. atratus*) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (*L. scoresbii*) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m.
Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), Gaviota austral (*L. scoresbii*), y Jote de cabeza negra (*C. atratus*), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.

En síntesis, de acuerdo a los análisis realizados, detallados en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**, el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando al 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, y permitiendo abarcar lo solicitado, cuyos detalles se encuentran en el **Anexo 4.4 de la Adenda**. También, se utilizó las alturas reales de los aerogeneradores para realizar todos los análisis pertinentes. No se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la fauna voladora o sobre sus desplazamientos diarios y migratorios.

Se debe indicar que el titular incorpora medidas de carácter preventivo y mitigatorio destinadas a reducir la probabilidad de colisión y electrocución, evitando la ocurrencia del impacto en la mayor medida posible.

Dichas medidas se materializan mediante el Compromiso Ambiental Voluntario CAV-02: Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, el cual considera, entre otros aspectos:

- Instalación de peinetas disuasivas en las torres de la línea, con el objeto de impedir el perche de aves y reducir el riesgo de electrocución.
- Instalación de desviadores de vuelo en los cables de guarda, con el fin de aumentar la visibilidad del tendido eléctrico y disminuir el riesgo de colisión.
- Implementación previa al inicio de la operación de la línea, con mantención y reposición periódica en caso de deterioro.
- Monitoreo de mortalidad de avifauna durante la fase de operación, con reportes anuales a la Superintendencia del Medio Ambiente, conforme a lo establecido en los compromisos ambientales voluntarios asociados.

Observación:
¿El proyecto afectará a las aves migratorias?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a las especies migratorias, del total de especies registradas en el área de influencia del Proyecto, solamente un 4,2% (n=2) de aves registradas presentan patrones migratorios de larga distancia con abandono total de la población (dejan de habitar el territorio nacional), correspondientes al Run-Run (*Hymenops perspicillatus*) y al Fío-fío (*Elaenis albiceps*). Por su parte, otro 14% de las especies detectadas presentan una migración parcial (solo una parte de la población migra), altitudinal (movimientos desde y hacia la cordillera en épocas invernales y estivales) o escasamente conocida (no existe claridad sobre su migración). De estos, solamente la Torcaza (*Patagioenas araucana*) y el Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) presentan categoría de conservación, catalogada como Preocupación menor en base a la legislación actual. Es más, en ambas fichas de declaración de categoría de conservación concluyen que "*No cumple con los umbrales de ninguno de los criterios para ser clasificada en alguna de las categorías de amenaza de UICN 3.1 (Extinta, Extinta en la Naturaleza, En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable) y su amplia distribución indica que no está próxima a satisfacer los criterios*".

Respeto a los riesgos de colisión, es relevante señalar que, aunque los factores estructurales como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica influyen en la posibilidad de colisión o electrocución de las aves, también existen otros factores asociados a las especies de aves. La "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG, 2015) indica que la morfología alar es determinante en la susceptibilidad a colisiones. Específicamente, las especies con alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas) son más propensas a colisiones debido a su menor capacidad para maniobrar ágilmente en el espacio aéreo y, por ende, evitar estructuras.

En este contexto, para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora, que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, considerando factores como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

Durante la campaña de primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisiones en toda el área de influencia utilizando una interpolación por el método de IDW (Inverse Distance Weighting) en el software QGIS. Se empleó un tamaño de píxel de 5 m y un coeficiente de distancia (p) igual a 2. Con este método, se generaron mapas de calor que identifican los sectores del área de influencia más sensibles a las colisiones de aves. Los resultados muestran que la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión se concentra alrededor del punto MF24, lo que indica que esta área presenta el mayor riesgo para las aves que vuelan dentro del rango crítico. Relacionado al riesgo de electrocución, se determinó que, de las 12 familias de aves más susceptibles, se encontraron 7 especies de 5 familias transitando a la altura de mayor riesgo en la línea de alta tensión (LAT) proyectada. En total, se registraron 158 avistamientos de aves, equivalente a 26,33 individuos por hora. Este análisis se limita a la LAT ya que es el único sector del proyecto donde está presente este riesgo. Los resultados indican que la estación MF58 registró la mayor frecuencia de especies sensibles a la electrocución, con 11,67 individuos por hora, de los cuales 11,5 corresponden a Jote de cabeza negra (*C. atratus*). En contraste, la estación MF54 presentó la menor frecuencia de vuelo de aves, con 3,67 individuos por hora. En el mapa de frecuencia de aves generado mediante la interpolación del Índice de Vulnerabilidad de Electrocución (IVE) usando el método IDW se muestra que la mayor cantidad de individuos susceptibles a electrocución se concentra alrededor de la estación MF58.

De acuerdo a los registros obtenidos en la campaña de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña. Cabe señalar, que se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas de terreno desarrolladas.

El detalle de los mapas de frecuencia y toda la información sobre impactos asociados a la avifauna puede observarse en el **anexo 3.5 Actualización Estudio Tránsito Aéreo** de la adenda complementaria.

Con toda la información disponible, se evaluaron los siguientes impactos: impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), el impacto **OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre las aves rapaces y quirópteros debido al parque eólico, que pueda provocar un aumento de plagas de ratones. De todas formas, voluntariamente el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), que en el caso de lo consultado es un Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, con el fin de evitar el potencial riesgo de mortandad de aves por colisión con el tendido eléctrico y/o por electrocución producto de la percha de aves en las torres; Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

En el caso del plan de prevención de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, se instalarán peinetas en las torres metálicas, lo que permite disuadir a las aves de percharse sobre ellas, previniendo una eventual electrocución, además de la instalación de disuadores/desviadores de vuelo en los cables de guarda, los que permiten hacer visibles los cables conductores y cable de guarda para las aves, de modo que logran esquivar la línea, disminuyendo el riesgo por colisión con éstos. Para los Planes de Monitoreo de Aves y de Quirópteros, estos tienen los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional

Los detalles de estos compromisos ambientales voluntarios se encuentran en el capítulo 13 del ICE.

Observación:
El tucúquere (*Bubo magellanicus*) es el más grande de las aves nocturnas ¿esta ave permanece en el área de influencia del proyecto? ¿Cuál es su periodo reproductivo? ¿La construcción de este parque afectará a la población de esta especie?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente

Los resultados, y en base a todas las campañas de terreno a la fecha, en el área de influencia se ha detectado la presencia de 71 especies de aves, dentro de los cuales se encuentra Tucúquere (*Bubo magellanicus*), registrado en la campaña de línea de base de otoño 2022. La postura de huevos de esta especie es durante octubre, eclosionando durante noviembre.

De acuerdo con lo anterior, no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la avifauna, incluyendo el Tucúquere (*B. magellanicus*), por lo que su materialización no presenta un riesgo para su permanencia dentro del área de influencia.

Observación:
¿El con-con (*Strix Rufipes*) habita bosques nativos, y es un hábil cazador gracias a su oído y visión. ¿Cómo se verá afectada su capacidad debido a la presencia lumínica y sonora que produce el proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

los resultados de la revisión bibliográfica establecieron que dentro del Área de Influencia se cuenta con un total de 80 especies potenciales de aves, dentro de las cuales no se encuentra Concón (*Strix rufipes*). Por otro lado, a partir de la realización de las cinco campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre (**Anexo 3.11** del EIA), además de la campaña adicional de primavera del 2023 (**Anexo 4.4 de la Adenda**), no se registró Concón (*S. rufipes*). Esto se debe a que Concón (*S. rufipes*) es una especie especialista de hábitat, ya que habita en distintas asociaciones y estados sucesionales del bosque nativo (Figueroa & Alvarado, 2012). En áreas rurales tiende a preferir remanentes de bosque antiguos antes que bosques secundarios (Martínez & Jaksic 1996; Figueroa & Alvarado, 2012). En conclusión, dado los antecedentes de hábitat de Concón (*S. rufipes*) en el Área de Influencia del Proyecto, durante las campañas de terreno realizadas y considerando la avifauna potencial no se identificó la presencia de Concón (*S. rufipes*). Esto se debe a que, de los 5 ambientes identificados como hábitat para Fauna Terrestre (Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera, y Bosque), el ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10%, y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo + Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats no idóneos para Concón (*S. rufipes*), lo que explica su ausencia en el Área de Influencia del Proyecto, por lo que no se espera que esta especie sea afectada.

Observación:
¿Cuál será el real impacto acumulativo de las aves que morirán anualmente en total con todos los proyectos existentes en el sector?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La evaluación de impacto ambiental considera los efectos acumulativos y sinérgicos que otros proyectos con RCA vigente podrían generar sobre el mismo componente ambiental, amplificando dichos impactos.

En particular, el índice de "Sinergia del impacto", se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales, es decir, la componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Para calificar este índice se utilizan los siguientes rangos.

Rango	Calificación	Descripción
Sinérgico	4	La acción actuando sobre un factor se potencia la manifestación de manera ostensible con otras acciones que actúan sobre el mismo factor
Moderado	2	La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor

Rango	Calificación	Descripción
Sin sinergia	1	La acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor

En base a lo anterior, se destaca que el Titular ha considerado el índice de sinergia en todos sus impactos ambientales, en específico para aquellos relacionados con la fauna fueron calificados con rangos moderados y altos tal como se presenta en la siguiente tabla.

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto	Valor sinergia
Construcción	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01	2
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01	2
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores	OP-FAU-02	2
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03	4

De esta forma es posible asegurar que, si bien cada proyecto se tramita de forma independiente en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, considera dentro de su propia evaluación las posibles sinergias que se puedan generar respecto de los impactos negativos sobre la avifauna producto de la operación simultanea de distintos proyectos de inversión en un mismo sector.

Observación:
¿Cuáles son los mecanismos para impedir el choque y electrocución de las aves endémicas que están en peligro de extinción o vulnerables

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a lo consultado, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la elaboración del EIA se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.
De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto.

En relación a la metodología utilizada para caracterizar el ensamble de la avifauna presentes en el AI del Proyecto, esta se basó en los lineamientos expuestos en la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015), donde

las técnicas utilizadas para muestrear Fauna Terrestre se ajustaron a las características ecológicas de cada especie. Así, se registró la presencia de las especies mediante observaciones directas e indirectas en estaciones de muestreo establecidas en gabinete y corroboradas en terreno. Además, se registraron todas las especies fuera de las estaciones establecidas de muestreo, con el objetivo de complementar la riqueza de especies.
En base a los resultados del levantamiento de información, se indica que en el área de influencia se ha detectado la presencia de 71 especies de aves., equivalente al 88,8% de la avifauna potencial. De estas, 68 son nativas del país, siendo tres solamente consideradas como endémicas del territorio nacional. Por otro lado, del total de especies registradas, tan solo tres son consideradas exóticas. Finalmente, de acuerdo a la legislación vigente, solamente el 11,3% de las especies están en alguna categoría de conservación, todas en categoría de Preocupación Menor (no amenazadas) con la excepción de una, correspondiente al cuervo del Pantano (*Plegadis chihi*) que se encuentra Casi-Amenazada. A le fecha, no existe registros de especies consideradas Vulnerable o en Peligro de Extinción en el área de influencia del Proyecto.
La riqueza de aves presente en el área de influencia del Proyecto corresponde a un ensamble típico y característico de la zona centro-sur de Chile, sin presentar singularidades excepcionales (alto endemismo, alto porcentajes de especies en categoría de conservación bajo amenaza). Esta afirmación podría estar determinada por la matriz agroforestal en la que esta inserto el Proyecto, dominado principalmente por ambientes con un alto grado de intervención antrópica, siendo reflejo de ello la escasa vegetación nativa presente y dominado por bosques mixtos, plantaciones forestales y zonas de cultivos, matorral arborescente y bosque nativo.
En relación a las especies migratorias, del total de especies registradas en el área de influencia del Proyecto, solamente un 4,2% (n=2) de aves registradas presentan patrones migratorios de larga distancia con abandono total de la población (dejan de habitar el territorio nacional), correspondientes al Run-Run (Hymenops perspicillatus) y al Fío-fío (Elaenis albiceps). Por su parte, otro 14% de las especies detectadas presentan una migración parcial (solo una parte de la población migra), altitudinal (movimientos desde y hacia la cordillera en épocas invernales y estivales) o escasamente conocida (no existe claridad sobre su migración). De estos, solamente la Torcaza (Patagioenas araucana) y el Choroy (Enicognathus leptorhynchus) presentan categoría de conservación, catalogada como Preocupación menor en base a la legislación actual. Es más, en ambas fichas de declaración de categoría de conservación concluyen que “No cumple con los umbrales de ninguno de los criterios para ser clasificada en alguna de las categorías de amenaza de UICN 3.1 (Extinta, Extinta en la Naturaleza, En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable) y su amplia distribución indica que no está próxima a satisfacer los criterios”.
Respeto a los riesgos de colisión, es relevante señalar que, aunque los factores estructurales como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica influyen en la posibilidad de colisión o electrocución de las aves, también existen otros factores asociados a las especies de aves. La "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG, 2015) indica que la morfología alar es determinante en la susceptibilidad a colisiones. Específicamente, las especies con alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas) son más propensas a colisiones debido a su menor capacidad para maniobrar ágilmente en el espacio aéreo y, por ende, evitar estructuras.
En este contexto, para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora, que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, considerando factores como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

Durante la campaña de primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisiones en toda el área de influencia utilizando una interpolación por el método de IDW (Inverse Distance Weighting) en el software QGIS. Se empleó un tamaño de píxel de 5 m y un coeficiente de distancia (p) igual a 2. Con este método, se generaron mapas de calor que identifican los sectores del área de influencia más sensibles a las colisiones de aves. Los resultados muestran que la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión se concentra alrededor del punto MF24, lo que indica que esta área presenta el mayor riesgo para las aves que vuelan dentro del rango crítico.

Relacionado al riesgo de electrocución, se determinó que, de las 12 familias de aves más susceptibles, se encontraron 7 especies de 5 familias transitando a la altura de mayor riesgo en la línea de alta tensión (LAT) proyectada. En total, se registraron 158 avistamientos de aves, equivalente a 26,33 individuos por hora. Este análisis se limita a la LAT ya que es el único sector del proyecto donde está presente este riesgo.

Los resultados indican que la estación MF58 registró la mayor frecuencia de especies sensibles a la electrocución, con 11,67 individuos por hora, de los cuales 11,5 corresponden a Jote de cabeza negra (*C. atratus*). En contraste, la estación MF54 presentó la menor frecuencia de vuelo de aves, con 3,67 individuos por hora.

En la figura siguiente se puede observar el mapa de frecuencia de aves generado mediante la interpolación del Índice de Vulnerabilidad de Electrocución (IVE) usando el método IDW. Este mapa muestra que la mayor cantidad de individuos susceptibles a electrocución se concentra alrededor de la estación MF58.

De acuerdo a los registros obtenidos en la campaña de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña. Cabe señalar, que se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas de terreno desarrolladas (Detalle en el Anexo 4.4 de la Adenda).

de las 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, solo tres están en alguna categoría de conservación: la torcaza (*P. araucana*), la garza cuca (*A. cocoi*) y el choroy (*E. leptorhynchus*). Todas estas especies están clasificadas en la categoría de Preocupación Menor. Además, tanto la torcaza (*P. araucana*) como la garza cuca (*A. cocoi*) son susceptibles a colisiones con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (*E. leptorhynchus*) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (*A. cocoi*) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (*P. araucana*) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (*L. scoresbii*), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron a menos de 60 m de altura, mientras que el 39,4% lo hicieron por encima de esta altura, considerada como rango de mayor riesgo. Para el Jote de cabeza negra (*C. atratus*), el 42,7% de los individuos volaron a menos de 60 m y el 57,3% lo hicieron por encima.

En las ubicaciones A-23, A-24 y A-25, el 38,3% de los individuos de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron a menos de 60 m, y el 61,7% lo hicieron por encima de esta altura. En cuanto a los Jotes de cabeza negra (*C. atratus*), el 17,6% volaron a menos de 60 m y el 82,4% por encima de esta altura. Finalmente, todas las Gaviotas australes (*L. scoresbii*) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron a más de 60 m de altura.

Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves,

principalmente Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), Gaviota austral (*L. scoresbii*), y Jote de cabeza negra (*C. atratus*), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.
base a lo expuesto el titular señala en el marco de la elaboración de las Adendas, se han profundizado los antecedentes necesarios para realizar un análisis robusto del tránsito aéreo de avifauna. Este análisis tal como se presentó a lo largo de esta respuesta ha permitido identificar los sectores con mayor susceptibilidad a riesgos de colisiones potenciales, contando con los antecedentes necesarios para realizar una adecuada evaluación de impactos, concluyendo que no se prevén impactos significativos sobre las aves producto de los riesgos de colisión y electrocución.
Cabe señalar que pese a la no significancia de los impactos, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**), que en el caso de lo consultado corresponde a Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Estos planes tienen los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Observación:
¿El ruido de los aerogeneradores afectará en la reproducción de aves?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto de lo observado y dado que se consulta sobre el impacto del ruido sobre las aves, y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a lo consultado, si bien no se encontraron ambientes de relevancia (como sitios de reproducción, madrigueras o similares) para aves con singularidades dentro del AI del Proyecto, de acuerdo al **Anexo 4.15.2 de la Adenda**, que presenta los resultados de ruido sobre fauna, se aprecia que la proyección más alta para efectos conductuales sobre la avifauna ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 145 metros desde el Parque, para el umbral de 58 dBA, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones.
En base a esto, es que no se espera que el ruido generado por los aerogeneradores afecte en la reproducción de las aves.

Observación:
La lechuza (Tyto Alba) ocupa bosques para nidificación, es un ave nocturna y hábil cazadora gracia a su sensible oído ¿Cómo afectará el efecto sonoro causados por lo aerogeneradores?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a lo consultado, si bien no se encontraron ambientes de relevancia (como sitios de reproducción, madrigueras o similares) para aves con singularidades dentro del AI del Proyecto, de acuerdo al **Anexo 4.15.2 de la Adenda**, que presenta los resultados de ruido sobre fauna, se aprecia que la proyección más alta para

efectos conductuales sobre la avifauna ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 145 metros desde el Parque, para el umbral de 58 dBA, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones.
En base a esto, es que no se espera que el ruido generado por los aerogeneradores afecte en la reproducción de las aves.

Observación:
¿Qué impacto tendrá el proyecto en los grupos de tórtolos (*Zenaida auriculata*)? Ya que esta ave busca su alimento en el suelo del bosque

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Esta especie de ave fue catastrada entre las especies de aves del área de influencia del proyecto y es una especie susceptible de colisionar con los aerogeneradores

La Tórtola (*Zenaida auriculata*), es una especie de ave perteneciente al orden columbiforme que se encuentra a lo largo de todo Chile, registrando su presencia desde el nivel del mar hasta los 2.200 m, siendo considerada una de las aves que presenta el mayor rango de distribución de Chile (Martinez, 2023). Esta ave es fácilmente identificable por su plumaje generalmente grisáceo, con un tono rosado en el pecho y una mancha blanca en las alas que es visible en vuelo. En Chile, la Tórtola habita una variedad de hábitats, praderas, matorrales, bosques como también zonas agrícolas y urbanas (Torres-Mura *et al*, 2011). Es una especie residente permanente en muchas partes del país, aunque puede haber movimientos estacionales en algunas regiones.

Se alimenta principalmente de semillas, granos, frutas y pequeños insectos que encuentra en el suelo. Aunque es cierto que estas aves suelen buscar alimento principalmente en el suelo. También, puede alimentarse de semillas y granos que encuentra en plantas y árboles, así como de frutas maduras, brotes tiernos y pequeños insectos. Son aves versátiles en cuanto a su dieta y pueden adaptarse a diferentes fuentes de alimento dependiendo de la disponibilidad y las condiciones del entorno en el que se encuentren. Por otro lado, es una especie social que suele encontrarse en parejas o en grupos pequeños. Su llamado es distintivo, un sonido suave y repetitivo que se escucha con frecuencia en los entornos en los que habita.

En relación a su categoría de conservación, a la fecha, la Tórtola no ha sido evaluada en los procesos de calificación ambiental liderados por el Ministerio de Medio Ambiente. Por su parte, la Ley de caza y su reglamento no listan a la especie en sus criterios de protección, y solamente la mencionan asociada al artículo 5° asociado a la cuota de caza.

No obstante, lo anterior, dentro de los resultados asociados a las campañas de terreno para describir las especies de vertebrados terrestres se pudo constatar la presencia de la especie, estando presente en todas las campañas de terreno desarrolladas. Por su parte, si tomamos en cuenta los resultados más recientes y donde se enfocaron los esfuerzos para determinar áreas susceptibles en el área de influencia del Proyecto, durante la campaña de tránsito aéreo realizada en primavera del 2023 se encontró una riqueza de 49 especies de aves, donde el orden Columbiformes presentó tres especies, incluido la Tórtola.

De acuerdo a los resultados que se entrega el **Anexo 4.4 de la Adenda** denominado ***"Informe de tránsito aéreo"***, y el análisis de impacto detallados en el **Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria**, el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**.

Observación:
¿Este titular como mitigará la muerte de aves nocturnas que con menor capacidad podrán distinguir los cables de línea de alta tensión y aerogeneradores?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado, y dado que las observaciones se relacionan con aves nocturnas, y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En base a todas las campañas de terreno a la fecha, en el área de influencia se ha detectado la presencia de 71 especies de aves, siendo cuatro de ellas nocturnas: Gallina ciega (*Systellura longirostris*), Chuncho (*Glaucidium nanum*), Lechuza (*Tyto alba*) y Tucúquere (*Bubo magellanicus*).
De manera específica, algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves corresponden a factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélago*" (SAG, 2015) donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas).
Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo. En ese sentido, de las 4 especies de aves nocturnas registradas, Chuncho (*Glaucidium nanum*) y Tucúquere (*Bubo magellanicus*) pertenecen a familias susceptibles a colisión y electrocución con líneas de alta tensión, y Lechuza (*Tyto alba*) sólo a electrocución.

De acuerdo con el análisis realizado, el impacto OP-FAU-01, Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores, se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo). Se estima que habrá algunas colisiones de aves con los aerogeneradores debido a la altura de riesgo de vuelo definida entre los 61 y 235 metros. Sin embargo, las aves más frecuentemente registradas en riesgo, como la gaviota dominicana, no están en peligro de extinción y tienen una distribución amplia y abundante. Solo un pequeño porcentaje de aves en riesgo pertenece a especies con alguna categoría de conservación, presentando poblaciones estables y bien distribuidas.
Además, se espera que las aves se adapten al entorno con el tiempo y aprendan a evitar los aerogeneradores, lo que reducirá aún más el número de colisiones. Este impacto afectará solo una pequeña parte del área total y, aunque es permanente durante la vida útil del parque, las aves pueden adaptarse y evitar las estructuras.
En relación con el impacto OP-FAU-03, Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica, este se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo). Si bien es probable que ocurran colisiones y electrocuciones, la implementación de medidas mitigatorias como peinetas y desviadores de vuelo reducirá significativamente estos eventos. Además, la mayoría de las especies susceptibles a colisión y electrocución no se encuentran en categorías de conservación preocupantes, y la superficie afectada es mínima (solo un 2.8% del área de influencia).

Por lo demás, aunque el impacto se evalúa como permanente durante la vida útil del proyecto, es reversible a mediano plazo tras la eliminación de las estructuras de la línea de transmisión, esperándose que las poblaciones de aves afectadas puedan recuperarse y retornar a condiciones similares a las previas a la operación del proyecto.
En base a lo expuesto el titular señala en el marco de la elaboración de esta Adenda, se han profundizado los antecedentes necesarios para realizar un análisis robusto del tránsito aéreo de avifauna considerando tanto aquella de hábitos diurnos como nocturnos. Este análisis tal como se presentó a lo largo de esta respuesta ha permitido identificar los sectores con mayor susceptibilidad a riesgos de colisiones potenciales, contando con los antecedentes necesarios para realizar una adecuada evaluación de impactos, concluyendo que no se prevén impactos significativos sobre las aves producto de los riesgos de colisión y electrocución.
Cabe señalar que pese a la no significancia de los impactos, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Estos planes tienen los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto

Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).

- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Estudio de tránsito

Observación:
¿El titular hizo los estudios correspondientes a todas las estaciones del año sobre las aves migratorias y endémicas?
¿Qué estudios ha hecho la empresa acerca de las aves migratorias, sus estadías, su reproducción, sus fechas de anidación?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a las rutas migratorias de aves, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015).

De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

Del total de especies registradas en el área de influencia del Proyecto, solamente un 4,2% (n=2) de aves registradas presentan patrones migratorios de larga distancia con abandono total de la población (dejan de habitar el territorio nacional), correspondientes al Run-Run (*Hymenops perspicillatus*) y al Fío-fío (*Elaenis albiceps*). Por su parte, otro 14% de las especies detectadas presentan una migración parcial (solo una parte de la población migra), altitudinal (movimientos desde y hacia la cordillera en épocas invernales y estivales) o escasamente conocida (no existe claridad sobre su migración). De estos, solamente la Torcaza (*Patagioenas araucana*) y el Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) presentan categoría de conservación, catalogada como Preocupación menor en base a la legislación actual. Es más, en ambas fichas de declaración de categoría de conservación concluyen que "*No cumple con los umbrales de ninguno de los criterios para ser clasificada en alguna de las categorías de amenaza de UICN 3.1 (Extinta, Extinta en la Naturaleza, En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable) y su amplia distribución indica que no está próxima a satisfacer los criterios*".

No se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la fauna voladora, sus rutas migratorias y reproducción.

Observación:

¿Qué ideología tiene la empresa ante el evidente daño a aves con sus aerogeneradores y líneas de alta tensión?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El mayor riesgo del proyecto asociado a la presencia de aves es la posibilidad de choque o electrocución. Algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves corresponden a factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélago*" (SAG, 2015) donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo. Para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24.

De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.

Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas con el fin de verificar si son susceptibles a colisión.

Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (*P. araucana*), Garza cuca (*A. cocoi*) y Choroy (*E. leptorhynchus*), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (*P. araucana*) junto a Garza cuca (*A. cocoi*) son susceptible a colisión con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (*E. leptorhynchus*) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron

bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (*A. cocoi*) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (*P. araucana*) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (*L. scoresbii*), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (*C. atratus*), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (*C. atratus*) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (*L. scoresbii*) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m.
Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), Gaviota austral (*L. scoresbii*), y Jote de cabeza negra (*C. atratus*), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.

En síntesis, de acuerdo a los análisis realizados, detallados en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**, el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando al 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, y permitiendo abarcar lo solicitado, cuyos detalles se encuentran en el **Anexo 4.4 de la Adenda**. También, se utilizó las alturas reales de los aerogeneradores para realizar todos los análisis pertinentes. No se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la fauna voladora o sobre sus desplazamientos diarios y migratorios.

Observación:
El Jote cabeza negra (*Coragyps atratus*) presenta conductas gregarias al alimentarse al volar lo hace solitariamente y a gran altura ¿Qué estadística maneja la empresa de muertes anuales de esta especie?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Una de las aves que podría verse afectada es el Jote de cabeza negra (*Coragyps atratus*) el cual es conocido por su comportamiento gregario tanto en tierra como en el aire. Mientras se alimentan, a menudo forman grupos grandes, especialmente en áreas donde hay una gran cantidad de carroña disponible. Es común ver a varios Jotes de cabeza negra (*C. atratus*) reunidos alrededor de una fuente de alimento, compitiendo y disputando por los recursos (Brown & Amadon, 1968). En cuanto a su comportamiento durante el vuelo, aunque pueden volar

solitariamente, también se les observa volando en grupos, especialmente durante las migraciones o cuando están buscando carroña desde el aire. Sin embargo, es cierto que son capaces de volar a alturas considerables mientras buscan alimento o exploran su territorio. En relación a su categoría de conservación, a la fecha, el Jote de cabeza negra (*C. atratus*) no ha sido evaluado en los procesos de calificación ambiental liderados por el Ministerio de Medio Ambiente. Por su parte, la Ley de caza y su reglamento listan a la especie en la prohibición la caza o captura en todo el territorio dispuesto en el artículo 4°, ya que es una especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria.

El Jote de cabeza colorada (*Cathartes aura*) es otra ave de carroña, de morfología similar al Jote de cabeza negra (*C. atratus*) pero de mayor tamaño, y su cabeza tiene un característico color rojo, además de ser menos gregario. Es una especie nativa que se encuentra en todo el continente a lo largo de la costa del Océano Pacífico. Tampoco está dentro de alguna categoría de conservación.

Continuando con lo consultado, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto. Mayores detalles se presentaron en el **anexo 4.4 de la Adenda Estudio de Tránsito Aéreo.**

Observación:
¿Qué estadísticas maneja la empresa con respecto a la muerte de aves por electrocutamiento? ¿Cuál es la estadística con respecto a la muerte de aves debido a las aspas de los aerogeneradores?

Evaluación Técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado, y considerando que las observaciones se relacionan entre sí, y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves corresponden a factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélago*" (SAG, 2015) donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo. Para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).

De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24.

De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.

Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas con el fin de verificar si son susceptibles a colisión.

Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (*P. araucana*), Garza cuca (*A. cocoi*) y Choroy (*E. leptorhynchus*), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (*P. araucana*) junto a Garza cuca (*A. cocoi*) son susceptible a colisión con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (*E. leptorhynchus*) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (*A. cocoi*) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (*P. araucana*) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (*L. scoresbii*), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (*C. atratus*), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de

Jotes de cabeza negra (*C. atratus*) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (*L. scoresbii*) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m.
Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), Gaviota austral (*L. scoresbii*), y Jote de cabeza negra (*C. atratus*), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.

En síntesis, de acuerdo a los análisis realizados, detallados en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**, el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando al 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, y permitiendo abarcar lo solicitado, cuyos detalles se encuentran en el **Anexo 4.4 de la Adenda**. También, se utilizó las alturas reales de los aerogeneradores para realizar todos los análisis pertinentes. No se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la fauna voladora o sobre sus desplazamientos diarios y migratorios.

Se debe indicar que el titular incorpora medidas de carácter preventivo y mitigatorio destinadas a reducir la probabilidad de colisión y electrocución, evitando la ocurrencia del impacto en la mayor medida posible.

Dichas medidas se materializan mediante el Compromiso Ambiental Voluntario CAV-02: Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, el cual considera, entre otros aspectos:

- Instalación de peinetas disuasivas en las torres de la línea, con el objeto de impedir el perche de aves y reducir el riesgo de electrocución.
- Instalación de desviadores de vuelo en los cables de guarda, con el fin de aumentar la visibilidad del tendido eléctrico y disminuir el riesgo de colisión.
- Implementación previa al inicio de la operación de la línea, con mantención y reposición periódica en caso de deterioro.
- Monitoreo de mortalidad de avifauna durante la fase de operación, con reportes anuales a la Superintendencia del Medio Ambiente, conforme a lo establecido en los compromisos ambientales voluntarios asociados.

Observación:
El vuelo del peuco (*parabuteo unicinctus*) generalmente es a gran altura y en amplios planeos ¿Qué posibilidades hay que la instalación de aspas mate gran cantidad de estas aves?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo al levantamiento de información efectuado por el titular la especie indicada fue catastrada en el listado aves susceptibles de colisionar. Así también se evaluó el impacto del proyecto sobre estas especies. Sin embargo, los resultados de dicho análisis concluyen que el impacto OP-FAU-01, "Pérdida de Fauna por Colisión de Aves con Aerogeneradores", se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo). Aunque se establece que la operación del parque eólico, específicamente los aerogeneradores, podrán generar colisiones de aves debido a la altura de riesgo de vuelo definida entre los 61 y 235 metros, las aves más frecuentemente registradas en riesgo, como la gaviota dominicana, no están en peligro de extinción y tienen una distribución amplia y abundante. Solo un pequeño porcentaje de aves en riesgo pertenece a especies con alguna categoría de conservación, y estas presentan poblaciones estables y bien distribuidas. Además, se espera que las aves se adapten al entorno con el tiempo y aprendan a evitar los aerogeneradores, lo que reducirá aún

más el número de colisiones. Este impacto afectará solo una pequeña parte del área total y, aunque es permanente durante la vida útil del parque, las aves pueden adaptarse y evitar las estructuras.

Sin perjuicio de lo anterior, con la finalidad de atenuar y gestionar este riesgo, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, , basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015)

Observación:
¿Cómo se verá afectada la nidificación de las aves con la tala del bosque?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a la consulta desarrollada, cabe destacar que de acuerdo al PAS 148 (Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional), de las 12,95 ha de bosque nativo presentes en el Área de Influencia del Proyecto, se pretenden cortar un total de 3,24 ha. En este contexto, se realizó una evaluación de impacto (Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional), encontrando que el impacto "CO-FAU-1: Pérdida de hábitat de fauna silvestre" resultó ser no significativo. Esto principalmente porque los ambientes donde se insertará el Proyecto se caracterizan por un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre.
En conclusión, no se espera una afectación significativa a la nidificación de aves presentes en el Bosque nativo, por lo que no se considerarán medidas como compromisos voluntarios adicionales, ya que el Titular se compromete a reponer toda superficie de Bosque nativo que será afectados por las diversas partes y obras del proyecto declaradas en el presente PAS 148.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación:
¿El titular considera correctamente las rutas migratorias de muchas aves, especies, su reproducción, durante todas las épocas del año en la instalación de un parque eólico y línea de alta tensión?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y dado que las observaciones se relacionan al mismo tema, de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a las rutas migratorias de aves, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.
No se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la fauna voladora, sus rutas migratorias y reproducción.

Observación:
¿Existen la tecnología necesaria para evitar que las aves puedan volar por las inmediaciones de las instalaciones y así evitar la muerte de las aves?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Efectivamente existe la tecnología. Se debe indicar que el titular incorpora medidas de carácter preventivo y mitigatorio destinadas a reducir la probabilidad de colisión y electrocución, evitando la ocurrencia del impacto en la mayor medida posible.

Dichas medidas se materializan mediante el Compromiso Ambiental Voluntario CAV-02: Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, el cual considera, entre otros aspectos:

- Instalación de peinetas disuasivas en las torres de la línea, con el objeto de impedir el perche de aves y reducir el riesgo de electrocución.

- Instalación de desviadores de vuelo en los cables de guarda, con el fin de aumentar la visibilidad del tendido eléctrico y disminuir el riesgo de colisión.
- Implementación previa al inicio de la operación de la línea, con mantención y reposición periódica en caso de deterioro.
- Monitoreo de mortalidad de avifauna durante la fase de operación, con reportes anuales a la Superintendencia del Medio Ambiente, conforme a lo establecido en los compromisos ambientales voluntarios asociados.

Observación:
El cambio lumínico que traerá la instalación del parque eólico modificará el sistema natural ¿Qué sucederá con las aves nocturnas? ¿Se mitigará los daños ocasionados? ¿De qué forma lo hará el titular?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para responder a esta observación, es necesario aclarar, en primer lugar, que, durante la operación del Proyecto, solo los aerogeneradores y la subestación presentarán algún tipo de iluminación nocturna. Esto se debe principalmente a las normativas establecidas por la autoridad competente, como la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). En cuanto a la subestación, esta podrá operar de forma nocturna con mínima o nula iluminación, considerando únicamente la iluminación de las vías de evacuación, lo cual es un requisito normativo detallado en el "Pliego técnico normativo: RPTD N°10. Materia: Centrales de producción y Subestaciones. 5.14 Iluminación". Por lo tanto, no debería apreciarse un cambio lumínico significativo.

Observación: ¿Existe un inventario forestal detallado?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Sí, existe un inventario forestal detallado. El objetivo del levantamiento de información, a través de la elaboración de parcelas de inventario forestal es definir, según las características de cobertura que entrega este análisis, los sectores que, de acuerdo a la legislación ambiental vigente, presentan las características para ser definidos como bosques nativos, de aquellos sectores de matorral arborescente. De esta manera, las UHV (Unidad homogénea de vegetación) se logran reforzar y delimitar a través de datos cuantitativos de la vegetación presente.

En la tabla siguiente se presenta una síntesis con los resultados más relevantes de los parámetros, promedio de número de árboles por hectárea (Nha) y cobertura promedio de copas arbóreas (%).

Resumen de Inventarios Forestales por UHV

UHV	Parcelas de inventario	Densidad Promedio* (Nha)	Cobertura de copas Promedio* (%)	Superficie total (ha)
Bosque nativo	24	917	58,9	14,47
Matorral arborescente	6	455	16,1	14,79
Bosque de exóticas	6	520	54,93	12,68
Bosque mixto	10	453	36,76	9,51
Pradera con arboles	1	150	7,0	3,34
Plantación forestal	15	672	36,8	84,88
Total	62**			

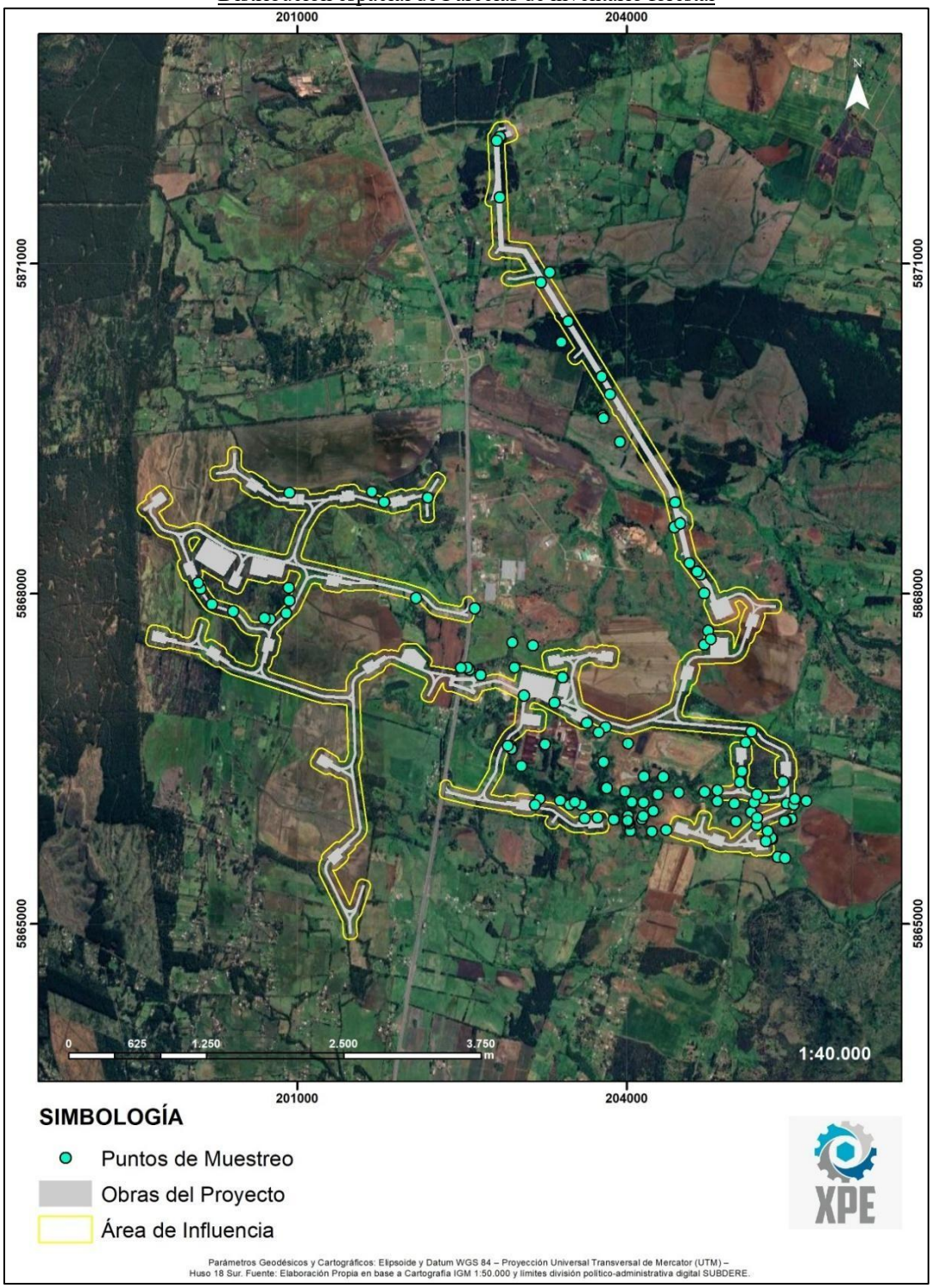
*Corresponde al promedio de individuos de hábito arbóreo. ** Corresponden a Parcelas de inventario forestal representativos de cada UHV, excluyendo de este análisis aquellos localizados fuera del AI y que representan otras formaciones vegetacionales.

Fuente: XPE Consult.

Como se observa en la tabla superior, del total de Parcelas de inventario, 24 de éstas se localizan dentro de formaciones de Bosque nativo, correspondiendo a parcelas con cobertura arbórea superior al 25% compuestas, principalmente, por especies nativas, además, se elaboraron Parcelas de inventario forestal que caracterizaron las formaciones de Matorral arborescente, Bosque de exóticas y Bosque mixto, pradera con árboles y Plantaciones forestales.

En promedio, las unidades definidas como Bosque nativo presentan una cobertura promedio superior al 58,9%, con densidades aproximadas de 917 ind/ha, mientras que, en los matorrales arborescentes, la cobertura promedio de las copas de los individuos arbóreos no supera el 16,1 %, lo cual, y según lo dispuesto en la Ley 20.283 “Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal”, no constituyen bosques.

Distribución espacial de Parcelas de inventario forestal



Fuente: XPE Consult.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos

sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: Si tienen suficiente energía en nuestro país porque afectar los pulmones que aún nos quedan.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Los resultados de la modelación de la calidad de aire presentados en el Anexo 4.17 de la Adenda, se obtuvo que en su escenario más desfavorable, las emisiones del proyecto (incluyendo la planta de hormigón en su interior), se encuentran bajo los umbrales establecidos por los Criterios del SEA para zonas saturadas por MP10 y MP2,5 y la normativa vigente. Por lo tanto, no existirá un aumento del riesgo preexistente a la salud de la población.

No obstante, respecto al control de emisiones de material particulado, se indica que el Titular del Proyecto ha adoptado las siguientes medidas:

- Todos los vehículos motorizados deberán contar con el certificado de revisión técnica y de gases al día, además de mantenciones periódicas, según aplique.
- El trasporte de materiales será realizado con la carga cubierta.
- La maquinaria utilizada contará con sus mantenciones y revisiones técnicas al día.
- La mantención de la maquinaria será realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Se instruirá a los trabajadores que los vehículos y maquinarias que no estén siendo utilizados detengan sus motores.
- Se prohibirá la quema de maderas, basura u otros materiales combustibles.
- Regar el terreno en forma oportuna, y suficiente durante el período en que se realicen las faenas de relleno y excavación.
- Los vehículos circularán a velocidad moderada (máximo 30 km/h para vehículos con carga y sin carga, en caminos no pavimentados), lo cual quedará estipulado en el contrato de prestación de servicios
- Se humedecerán las pilas de tierra y escombros.
- Se mantendrá el área de la obra aseada y sin desperdicios.
- Se mantendrán aceras internas circundantes a la obra.

Adicionalmente, y en atención a la condición de zona saturada de la comuna de Los Ángeles, el proyecto efectivamente se ubica en una zona saturada por material particulado, correspondiente a la comuna de Los

Ángeles, por los cual, hoy se encuentra vigente un Plan de Descontaminación Atmosférica de Los Ángeles, establecido por el D.S. N°4/2019 del Ministerio del Medio Ambiente. En este contexto, de acuerdo al artículo 38 de este PDA, el titular dará cumplimiento a los establecido, debiendo compensar en un 120% sus emisiones atmosféricas de material particulado, tal como se indicó en el capítulo 8 del Anexo 4.16 de la Adenda, Actualización de Estimación de Emisiones Atmosféricas del proyecto.

Cabe señalar que el programa de compensación se realizará dentro del área de influencia asociada a calidad del aire. Para compensar las emisiones de material particulado el titular propone las siguientes alternativas:

- Pavimentación de caminos que actualmente no tengan dichas condiciones (caminos cuya carpeta de rodado es de tierra).

- Estabilización de caminos no pavimentados (caminos cuya carpeta de rodado es de tierra).

El Programa de Compensación de Emisiones, que será presentado a la SEREMI de Medio Ambiente, de acuerdo a lo indicado en el artículo 49 del D.S. 4/2017 del MMA contendrá el siguiente contenido:

a) Una estimación anual de las emisiones del proyecto, en la fase construcción y cierre, señalando año y etapa a compensar.

b) Las medidas de compensación, cumplirán los siguientes criterios:

• Cuantificable, esto es, que permitan cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ella.

• Efectiva, esto es, que genere una reducción de emisiones real y medible.

• Adicional, entendiendo por tal que la medida propuesta no responda a otras obligaciones a que esté sujeto el titular, o bien, que no corresponda a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad pública o particulares.

• Permanente, entendiendo por tal que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto está obligado a reducir emisiones.

• Las medidas propuestas en el programa preliminar cumplen con los criterios indicados anteriormente, los cuales serán verificados una vez entregado el plan de compensación definitivo con las medidas de compensación definitivas.

Finalmente, el Titular hace presente que el compromiso con la comunidad se materializa a través de los Compromisos Ambientales Voluntarios acogidos por el Proyecto, que se encuentran en detalle en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, entre ellos, CAV-07 “Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Construcción”, orientado a fortalecer la conducta vial, la convivencia con el entorno y los canales de comunicación efectiva con las comunidades, el CAV-11 “Protocolo de Convivencia Respetuosa”, que contempla instancias periódicas de información y entrega de resultados de los monitoreos relevantes (nivel freático en construcción; ruido y sombra intermitente en operación), y CAV-12 “Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo”, que establece un canal permanente y trazable de recepción de inquietudes y seguimiento con reportabilidad a la SMA. Estos compromisos voluntarios refuerzan la transparencia, la participación informada y la respuesta oportuna frente a eventuales inquietudes de la comunidad, complementando las medidas de control de emisiones y la evaluación de significancia que descarta riesgos para la salud de las personas.

Por otra parte, es importante destacar que las principales emisiones del proyecto se generarán durante la construcción producto de los movimientos de tierra y funcionamiento de vehículos y maquinarias, ya que durante la operación de los aerogeneradores, estos no requieren ningún proceso de combustión (no se quema nada), se trata de un equipo capaz de generar electricidad usando y convirtiendo la energía cinética del viento (fuerza del viento) en energía eléctrica mediante procesos físicos (no químicos). Específicamente, la fuerza aerodinámica del viento actúa sobre las palas o aspas del aerogenerador, produciendo un giro del generador interno del equipo, para finalmente obtener corriente eléctrica (energía). Durante el proceso antes descrito no existe expulsión de gases ni partículas de ningún tipo, dado que todo lo que entra y sale del sistema es flujo de aire y energía (eólica, mecánica y eléctrica), por lo tanto, no existe generación de emisiones atmosféricas

durante la operación de un aerogenerador. Por esta razón, el titular no consideró esta actividad en el inventario de emisiones del proyecto que se adjuntó en el Anexo 4.16 de la Adenda.

Observación: Al talar el bosque nativo también cortarán el copihues, que es la flor nacional?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se destaca, que la diversidad florística presente en el área de influencia se determinó mediante la realización de parcelas de inventario florístico, en donde se identificó cada especie según su taxonomía, hábito de crecimiento, origen y estado de conservación; estas parcelas fueron distribuidas dentro de las unidades homogéneas de vegetación, las cuales constatan la presencia de una riqueza florística compuesta por 172 especies de plantas vasculares dentro del Área de influencia.

Considerando el desarrollo de las campañas de terreno de Línea de base realizadas en distintas estacionalidades, además de campañas de microruteo para la búsqueda de especies en categoría de conservación, el titular declara que, dentro del Área de influencia, no se registró la presencia de la especie *Lapageria rosea* (Copihue), con ello es posible indicar que el Proyecto no está afectando individuos de la especie, por lo tanto, no se requiere establecer medidas para su protección.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: Se solicita que el titular explique el efecto que tiene o podría tener la tala de árboles nativos y cómo será la afectación sobre el tránsito de las aves establecida en el lugar o migratorias.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para comprender el posible impacto en la migración de las aves o la interferencia en el vuelo con los aerogeneradores, es necesario contextualizar el ensamble de aves presentes en el área de influencia del Proyecto.

Para esto, y de manera cronológica, durante la tramitación ambiental (Adenda y Adenda Complementaria) del Proyecto se realizaron cuatro (4) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante la elaboración de la Adenda, específicamente primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto. De esta forma, y como se puede apreciar en la siguiente tabla, se realizaron estudios en todas las temporadas del año, esfuerzo que permite comparar el ensamble de vertebrados terrestres en distintas condiciones.

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 13 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	17 al 20 octubre

Fuente: XPE Consult.

Ahora bien, la metodología utilizada para caracterizar el ensamble de la avifauna presentes en el AI del Proyecto se basó en los lineamientos expuestos en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos" (SAG, 2015), donde las técnicas utilizadas para muestrear Fauna Terrestre se ajustaron a las características ecológicas de cada especie. Así, se registró la presencia de las especies mediante observaciones directas e indirectas en estaciones de muestreo establecidas en gabinete y corroboradas en terreno. Además, se registraron todas las especies fuera de las estaciones establecidas de muestreo, con el objetivo de complementar la riqueza de especies.

Como resultado, y teniendo en cuenta la base de todas las campañas de terreno a la fecha, en el área de influencia se ha detectado la presencia de 71 especies de aves., equivalente al 88,8% de la avifauna potencial. De estas, 68 son nativas del país, siendo tres solamente consideradas como endémicas del territorio nacional. Por otro lado, del total de especies registradas, tan solo tres son consideradas exóticas. Finalmente, de acuerdo a la legislación vigente, solamente el 11,3% de las especies están en alguna categoría de conservación, todas en categoría de Preocupación Menor (no amenazadas) con la excepción de una, correspondiente al cuervo del Pantano (*Plegadis chihi*) que se encuentra Casi-Amenazada.

De esta forma, es posible argumentar que la riqueza de aves presente en el área de influencia del Proyecto corresponde a un ensamble típico y característico de la zona centro- sur de Chile, sin presentar singularidades excepcionales (alto endemismo, alto porcentajes de especies en categoría de conservación bajo amenaza). Esta afirmación podría estar determinada por la matriz agroforestal en la que esta inserto el Proyecto, dominado principalmente por ambientes con un alto grado de intervención antrópica, siendo reflejo de ello la escasa vegetación nativa presente y dominado por bosques mixtos, plantaciones forestales y zonas de cultivos, matorral arborescente y bosque nativo.

En relación a las especies migratorias, del total de especies registradas en el área de influencia del Proyecto, solamente un 4,2% (n=2) de aves registradas presentan patrones migratorios de larga distancia con abandono total de la población (dejan de habitar el territorio nacional), correspondientes al Run-Run (*Hymenops perspicillatus*) y al Fío-fío (*Elaenis albiceps*). Por su parte, otro 14% de las especies detectadas presentan una migración parcial (solo una parte de la población migra), altitudinal (movimientos desde y hacia la cordillera en épocas invernales y estivales) o escasamente conocida (no existe claridad sobre su migración). De estos,

solamente la Torcaza (*Patagioenas araucana*) y el Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) presentan categoría de conservación, catalogada como Preocupación menor en base a la legislación actual. Es más, en ambas fichas de declaración de categoría de conservación concluyen que "*No cumple con los umbrales de ninguno de los criterios para ser clasificada en alguna de las categorías de amenaza de UICN 3.1 (Extinta, Extinta en la Naturaleza, En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable) y su amplia distribución indica que no está próxima a satisfacer los criterios*".

- https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Enicognathus_leptorhynchus_14RCE_FINAL.pdf
- https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Patagioenas_araucana_12RCE_FIN.pdf

De esta forma, no se espera que el proyecto presente una afectación significativa de las especies de aves migratorias presentes en el área del Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior y consientes de los ámbitos de hogar de las aves y su uso del espacio aéreo para desplazarse entre zonas o ambientes, se realizó un análisis de modelación de abundancia especies nativas sensibles a colisión con los aerogeneradores para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esta variable se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24.

Por otro lado, para el riesgo de electrocución, será acotado solo a la LAT debido a que es el único sector del Proyecto donde este riesgo está presente.

Teniendo estos resultados a la vista, y los análisis respectivos sobre riqueza, abundancia, altura, dirección, frecuencia, hora y comportamiento y patrones de vuelo presente en el Anexo 4.4, Informe de tránsito aéreo de la Adenda, se realizó una actualización de la evaluación de impactos ambientales del proyecto, en donde para este caso en particular, se evaluaron los siguientes impactos:

Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03

Fuente: XPE Consult.

En base a los análisis realizados, detallados en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo). Esto principalmente, ya que el impacto se da en un 19,4% del área de influencia, en consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial; tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo; durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: el ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo + Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.

El impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo). Principalmente, ya que el efecto es parcial, se encuentra asociado

directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia; en el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a Mediano plazo y recuperable; tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo; las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie, de las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.

Finalmente, el impacto OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo). Principalmente, ya que el efecto es Parcial y se encuentra asociado directamente a la Línea de Transmisión Eléctrica del proyecto, lo cual corresponde a un sector acotado del área de influencia del proyecto (un 2,85% del AI); en el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de las estructuras asociadas a la LTE del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto reversible y recuperable en un Mediano Plazo; tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo; y see considera valor ambiental Moderado, ya que las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie, ninguna especie en categoría de conservación y con susceptibilidad a colisión/electrocución fue vista volando a alturas de riesgo respecto de la LTE.

En base a los antecedentes expuestos, no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la migración y densidades de aves presentes en el área de influencia del Proyecto. Sin perjuicio a ello, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, Plan de Monitoreo de Fauna Voladora – Aves y Plan de Monitoreo de Fauna Voladora - Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, dichos compromisos se presentan a detalle en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: ¿Qué sucederá con hierbas peumes utilizadas antiguamente tales como la murtilla, mora y pichi?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

No sucederá un efecto adverso significativo sobre las especies de "hierbas *peumes*" señaladas. Lo anterior, se basa en la información del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto ingresado a evaluación (Anexo 3.10 Línea de Base de Plantas y Hongos, EIA), la cual es actualizada y ampliada en la Adenda Excepcional a través del Anexo 3.2. Caracterización ambiental Flora y vegetación, documentos que informan el registro en terreno (dentro del área de Influencia del Proyecto), de únicamente una de las mencionadas "hierbas *peumes*", la cual corresponde a *Rubus ulmifolius* (mora) de hábito arbustivo y origen biogeográfico introducido, es decir, actualmente presente en el territorio nacional debido a intervención antrópica, ya que esta tiene un origen extranjero o exótico. Por tanto, como especie introducida entre las regiones de Valparaíso y Los Lagos, no corresponde a un objeto de protección ambiental, considerando que no corresponde a una especie nativa.
Respecto a las otras dos consultadas, se tiene que, la *Ugni molinae* (murtilla) de hábito arbustivo y origen biogeográfico nativo, presenta una distribución que va desde la Región del Libertador Bernardo O´Higgins a la Región de Aysén; y finalmente, la *Fabiana imbricata* (pichi) de hábito arbusto nativo, con distribución entre la Región de Coquimbo y la Región de Los Ríos, ninguna se registró en el área de influencia del proyecto.
En relación a la afectación en las comunidades, es importante indicar que el Proyecto será desarrollado en predios o fundos de carácter privado en los cuales, de acuerdo a la Línea de Base de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), no se desarrolla la recolección de estas especies por parte de grupos humanos.

Observación: Los árboles y plantas de uso medicinal poseen propiedades esenciales debido a la pureza de los bosques: ¿Qué sucederá con la tala de estos santuarios naturales?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo a la actualización del Estudio Antropológico del Anexo 4.9 de la Adenda, entre los comuneros del predio El Sauce, miembros de la Asociación We Antu existen conocimientos sobre la utilización de elementos del medio ambiente con distintos fines: medicinales, productivos, alimenticios, etc. En el predio El Sauce, existen personas mayores que tienen un conocimiento profundo sobre los "remedios" naturales, que son cultivados en sus huertas o se recogen en estado silvestre directamente en el predio, o son traídas desde Butalelbún. Existen comuneros que han plantado árboles de matico (palguñi), también copihue (kopiw) y canelo (foye, foique). A continuación, se presenta una tabla con algunas de las plantas medicinales utilizadas.

Algunas plantas medicinales utilizadas por los comuneros del predio El Sauce

Nombre común	Nombre mapudungun	Origen	Uso
Pata de Gallina	-	Exótica	Diabetes
Cepa de Caballo	Clonqui	Exótica	Golpes
Cáscara del Lleuque	Llewke	Nativa	Antibacterianas y antirreumáticas
Paramela	Eter loncko	Nativa	Antiinflamatorio, analgésico
Barba de pewen	-		Contusiones y cicatrizante
Araucaria	Pehuén, Pewen	Nativa	Antiinflamatorio
Diente de León	Lapi kachu	Exótica	Ensalada
Siete venas	-	Exótica	Antibiótico natural
Llaqui	-		Heridas y afecciones respiratorias
Quillay	Küllai	Nativa	Previene la calvicie

Natre	Natvg	Nativa	Resfrío
Boldo	Folo	Nativa	Digestivo

Fuente: XPE Consult.

Se presentan ciento setenta y dos (172) especies de flora vascular como la diversidad florística presente en el área de influencia del proyecto. De las especies registradas, y que fueron mencionadas en las entrevistas, se tiene Boldo, Quillay, Maqui y Radal.

Esta información fue levantada por la ejecución de 86 parcelas de inventario florístico y 3 transectas (Point quadrat), distribuidas dentro de las unidades homogéneas de vegetación, las cuales constatan la presencia de 172 especies de plantas vasculares dentro del Área de influencia.

Al respecto se indica que, dentro del Área de influencia del Proyecto se registró una superficie de 12,88 ha de Bosque nativo, de las cuales 3,24 ha serían afectadas de manera directa (corta) por las partes y obras del Proyecto.

Las especies arbóreas consideradas en las áreas de corta de bosque nativo del PAS 148 Permiso para la corta de Bosque nativo, corresponden a: Lithraea caustica (Litre), Maytenus boaria (Maiten) *Peumus boldus* (Boldo), *Myrceugenia exsucca* (Pitra), *Luma apiculata* (Arrayán) y *Quillaja saponaria* (Quillay) de las cuales ninguna se encuentra en categoría de conservación.

Dado que se realizará la intervención de Bosque nativo, es que el Titular tiene la obligatoriedad de realizar una reforestación por una superficie equivalente a la cortada, vale decir por 3,24 ha y considerando el mismo tipo forestal del área de corta, en un terreno de aptitud preferentemente forestal que carezcan de especies arbóreas o arbustivas, o que, estando cubiertos de dicha vegetación, ésta no sea susceptible de ser manejada para constituir una masa arbustiva con fines de preservación, protección o producción. Los terrenos en que se efectúe la reforestación deberán estar ubicados preferentemente dentro de la provincia donde se efectúe la corta, según lo señalado en el Artículo 21 de la Ley 20.283/2008.

Además, se señala que dada la intervención de Bosques nativos es que se realizó la evaluación de impactos sobre estas formaciones, la cual es posible observar en el Capítulo 4 (Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional), denominado: CO-FVT-02: "Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)", considerándose un impacto No significativo.

Finalmente, y de acuerdo a lo señalado anteriormente, dentro del área del Proyecto se registraron solo algunas plantas de uso medicinal utilizadas habitualmente, las cuales se encuentran bien representadas a nivel nacional, adicionalmente, se menciona que el Proyecto será desarrollado en predios o fundos de carácter privado en los cuales, de acuerdo a la Línea de Base de Medio Humano (Anexo 3.19 del EIA y su Actualización en Anexo 4.8 de la Adenda), no son utilizados para la recolección de plantas medicinales, estando esta actividad asociada solamente al predio El Sauce, por lo cual, no se prevé una afectación de estas especies ni a las formaciones vegetacionales que los albergan.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible

descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:

- Los macronutrientes son relevantes para el desarrollo óptimo de la flora nativa en especial el aporte de nitrógeno que entrega al medioambiente. ¿Cómo afectará la calidad de los macronutrientes debido al cambio de uso de suelo, a cambio de cemento?
- Habrá impactos reales en el suelo y en el bosque. Los micronutrientes se encuentra en los suelos y raíces de árboles y son importantes para los microorganismos naturales. La remoción de la capa vegetal afectará a los micronutrientes?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta la consulta es necesario indicar que en el Capítulo 4 (Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional) se presenta la Actualización de la evaluación de los impactos asociados al Proyecto Parque Eólico El Rosal, el cual consideró la evaluación de los impactos en el suelo y vegetación presente.

Tal como se observa en el Título 4.5.7 del Capítulo 4, se consideró la evaluación de los siguientes impactos: CO-EDA-01: Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto; CO-EDA-02: Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto, CO-EDA-03: Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización y CO-EDA-04: Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal.

Al respecto se señala que, si bien las actividades del proyecto asociadas a la habilitación de las obras temporales generarán una alteración de las propiedades del suelo y una disminución de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad (CSB) animal y vegetal, éstas presentaron un valor ambiental moderado dado que el recurso suelo tiene una representatividad aceptable dentro de la comuna de Los Ángeles, con un grado de intervención antrópico moderado, baja proporción de componentes singulares o amenazados y/o provee servicios ecosistémicos locales que no son considerados críticos, por lo tanto, ya dada la justificación de las características de cada impacto, es que se consideraron todos ellos como impactos Negativos No Significativos. No obstante, se tiene que producto de la corta de vegetación en los lugares que hayan sido utilizados por el Proyecto, se contempla efectuar la revegetación en superficie que haya sido utilizada por las obras de este, ya sean temporales o permanentes al momento del cierre del Proyecto.

En efecto, el cierre del Proyecto se ha concebido para que en esta fase se mitiguen los potenciales pasivos ambientales que se derivan del desarrollo de las obras construidas, implementar medidas que buscan asegurar la estabilidad física o seguridad estructural de la infraestructura remanente, y recuperar los atributos visuales del paisaje, armonizando geoformas del terreno mediante rellenos de las superficies utilizadas y realizando revegetaciones sobre las áreas construidas, recuperando la naturalidad de forma compatible con la presente en los alrededores del área del Proyecto, y considerando el establecimiento de condiciones que faciliten el desarrollo de formaciones vegetacionales y su incorporación al entorno sin que se requieran mantenciones con posterioridad al establecimiento de la vegetación.

Las principales acciones de cierre son las siguientes:

Acciones	Descripción

Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad	- Desenergización - Desarme de caminos, plataformas y red de media tensión del parque - Desarme aerogeneradores - Demolición fundaciones de aerogeneradores - Desarme sistema de almacenamiento - Desmantelamiento de edificios - Demolición fundaciones y plataformas de subestación elevadora y línea de transmisión de alta tensión
Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;	La topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa, sino que estará acotada a las siguientes zonas: - Caminos principales y huellas de acceso a la LAT. - Instalación de faena. - Subestación eléctrica elevadora - Plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores. - Postes de la LAT. - Zonas de obras previamente desmanteladas en la Fase de Construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes). - Por ello, se restaurará la geoforma levemente alterada. Se contempla descompactar las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material que se remueva para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona.
Prevenir futuras emisiones atribuibles al proyecto desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua;	Para prevenir futuras emisiones se realizará la supervisión del cierre, lo cual deberá asegurar que en el área se eliminen cualquier vestigio de pasivos ambientales. Tras desenergizar las instalaciones, y luego de desmontar y desmantelar las estructuras del Proyecto, el cierre del Proyecto no considera posibles actividades para prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua, ya que el proyecto no considera futuras emisiones posterior al desmantelamiento.
La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias	El proyecto no contempla actividades de mantención, conservación y/o supervisión durante la Fase de Cierre ni posterior a ella, dada la baja intervención de las obras del proyecto y debido a que no quedarán obras luego de concluir la fase, como tampoco actividades de conservación y supervisión

Además, el titular a considerando el compromiso ambiental voluntario, denominado: CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto, que tiene como objetivo, efectuar actividades destinadas a mejorar la Capacidad de Uso de Suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional al área de suelos Clase III efectivamente intervenida por el Proyecto, mediante la ejecución de obras de drenaje que optimicen las condiciones actuales, pasando de la categoría de drenaje “pobremente drenado” a “imperfectamente drenado”. Esta mejora permitirá reclasificar dichos suelos como Clase III, conforme a su nueva condición de drenaje y capacidad productiva.

Finalmente, se destaca que solo el 2,52% del área de influencia, equivalente a 12,88 hectáreas, corresponde a bosques. De esta superficie, solo el 0,64% (3,24 ha) corresponde a bosque nativo que será realmente intervenido.

El resto, 0,17% (0,851 ha) corresponde a bosque mixto y 0,49% (2,492 ha) a bosque de exóticas. La mayoría de las especies en estos bosques no forman parte de ecosistemas críticos. Dado que los bosques nativos representan una fracción mínima del área total, la intervención será limitada y no se prevé que cause alteraciones significativas en las condiciones químicas del suelo en el sector.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:

¿Qué sucederá con el naranjillo (Citronella mucronata)? ¿En el área de influencia del proyecto, entiendo que es un árbol protegido?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En atención a lo indicado respecto a la posible afectación a la especie *Citronella mucronata* (Naranjillo), el Titular señala que el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha abordado esta materia considerando tanto los criterios establecidos en la Ley N°20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, su Reglamento (D.S. N°93/2008 del Ministerio de Agricultura), como también lo indicado en la Guía para Solicitud de Excepcionalidad del Artículo 19 de la Ley N°20.283 (CONAF, 2020).

De acuerdo con lo anterior, la Ley protege a los individuos de especies vegetales nativas clasificadas en categoría de conservación y sus respectivos hábitats, definiendo que sólo excepcionalmente —y mediante autorización de CONAF— puede permitirse su alteración. En este contexto, el análisis del Proyecto se centró en determinar si las obras, partes o acciones podrían alterar el hábitat de individuos de naranjillo, lo que constituye el criterio esencial de aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) N°150 (Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que formen parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat).

Para analizar la afectación de la especie indicada y del bosque nativo de preservación, el Titular ha realizado una serie de campañas en terreno que han permitido levantar información respecto a la fisionomía, composición y estructura de formaciones vegetales, además de identificar la presencia de ejemplares de Naranjillo en su interior. Como resultado de las campañas de microrruteo ejecutadas en el área del Proyecto Parque Eólico el Rosal y su entorno, se han detectado un total de 366 individuos de Naranjillo.

En atención a estos hallazgos, y con una finalidad preventiva, para efectos de que ningún ejemplar de Naranjillo y tampoco ninguna unidad boscosa nativa con presencia de naranjillo se encuentre al interior del Área de

Influencia del Proyecto, es que el Titular realizó un ajuste a su proyecto, desplazando la ubicación de los aerogeneradores: AE-24 y AE-23.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: Los árboles caducos botan las hojas en otoño permitiendo la composición de tierra de hoja, asegurando así un suelo rico en minerales ¿Si el proyecto se aprueba qué pasará con el suelo donde habitan miles de seres vivos?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta la consulta es necesario indicar que en el Capítulo 4 (Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional) se presenta la Actualización de la evaluación de los impactos asociados al Proyecto Parque Eólico El Rosal, el cual consideró la evaluación de los impactos en el suelo y vegetación presente.

Tal como se observa en el Título 4.5.7 del Capítulo 4, se consideró la evaluación de los siguientes impactos: CO-EDA-01: Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto; CO-EDA-02: Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto, CO-EDA-03: Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización y CO-EDA-04: Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal.

Al respecto se señala que, si bien las actividades del proyecto asociadas a la habilitación de las obras temporales generarán una alteración de las propiedades del suelo y una disminución de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad (CSB) animal y vegetal, éstas presentaron un valor ambiental moderado dado que el recurso suelo tiene una representatividad aceptable dentro de la comuna de Los Ángeles, con un grado de intervención antrópico moderado, baja proporción de componentes singulares o amenazados y/o provee servicios ecosistémicos locales que no son considerados críticos, por lo tanto, ya dada la justificación de las características de cada impacto, es que se consideraron todos ellos como impactos Negativos No Significativos. No obstante, se tiene que producto de la corta de vegetación en los lugares que hayan sido utilizados por el Proyecto, se contempla efectuar la revegetación en superficie que haya sido utilizada por las obras de este, ya sean temporales o permanentes al momento del cierre del Proyecto.

En efecto, el cierre del Proyecto se ha concebido para que en esta fase se mitiguen los potenciales pasivos ambientales que se derivan del desarrollo de las obras construidas, implementar medidas que buscan asegurar la estabilidad física o seguridad estructural de la infraestructura remanente, y recuperar los atributos visuales del paisaje, armonizando geoformas del terreno mediante rellenos de las superficies utilizadas y realizando

revegetaciones sobre las áreas construidas, recuperando la naturalidad de forma compatible con la presente en los alrededores del área del Proyecto, y considerando el establecimiento de condiciones que faciliten el desarrollo de formaciones vegetacionales y su incorporación al entorno sin que se requieran mantenciones con posterioridad al establecimiento de la vegetación. Las principales acciones de cierre son las siguientes:

Acciones	Descripción
Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad	- Desenergización - Desarme de caminos, plataformas y red de media tensión del parque - Desarme aerogeneradores - Demolición fundaciones de aerogeneradores - Desarme sistema de almacenamiento - Desmantelamiento de edificios - Demolición fundaciones y plataformas de subestación elevadora y línea de transmisión de alta tensión
Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;	La topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa, sino que estará acotada a las siguientes zonas: - Caminos principales y huellas de acceso a la LAT. - Instalación de faena. - Subestación eléctrica elevadora - Plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores. - Postes de la LAT. - Zonas de obras previamente desmanteladas en la Fase de Construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes). Por ello, se restaurará la geoforma levemente alterada. Se contempla descompactar las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material que se remueva para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona.
Prevenir futuras emisiones atribuibles al proyecto desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua;	Para prevenir futuras emisiones se realizará la supervisión del cierre, lo cual deberá asegurar que en el área se eliminen cualquier vestigio de pasivos ambientales. Tras desenergizar las instalaciones, y luego de desmontar y desmantelar las estructuras del Proyecto, el cierre del Proyecto no considera posibles actividades para prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua, ya que el proyecto no considera futuras emisiones posterior al desmantelamiento.
La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias	El proyecto no contempla actividades de mantención, conservación y/o supervisión durante la Fase de Cierre ni posterior a ella, dada la baja intervención de las obras del proyecto y debido a que no quedarán obras luego de concluir la fase, como tampoco actividades de conservación y supervisión

Además, el titular a considerando el compromiso ambiental voluntario, denominado: CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto, que tiene como objetivo, efectuar actividades destinadas a mejorar la Capacidad de Uso de Suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional al área de suelos Clase III efectivamente intervenida por el Proyecto, mediante la ejecución de obras de drenaje que optimicen las condiciones actuales, pasando de la categoría de drenaje “pobremente drenado” a “imperfectamente drenado”. Esta mejora permitirá reclasificar dichos suelos como Clase III, conforme a su nueva condición de drenaje y capacidad productiva.

Finalmente, se destaca que solo el 2,52% del área de influencia, equivalente a 12,88 hectáreas, corresponde a bosques. De esta superficie, solo el 0,64% (3,24 ha) corresponde a bosque nativo que será realmente intervenido. El resto, 0,17% (0,851 ha) corresponde a bosque mixto y 0,49% (2,492 ha) a bosque de exóticas. La mayoría de las especies en estos bosques no forman parte de ecosistemas críticos. Dado que los bosques nativos representan una fracción mínima del área total, la intervención será limitada y no se prevé que cause alteraciones significativas en las condiciones químicas del suelo en el sector.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: ¿Qué hará el titular con toda la madera nativa talada?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El área de intervención de bosque nativo corresponde a 3,24 ha, el titular dispondrá de la tala según se indica en la normativa vigente.

Particularmente, respecto a los residuos madereros y/o forestales, se señala que éstos deberán ser retirados y dispuestos por una empresa debidamente autorizada por la Autoridad Sanitaria, con el objetivo de evitar que circulen como leña verde. Lo anterior se verificará con las copias de las autorizaciones sanitarias correspondientes, las cuales se mantendrán a disposición para las autoridades, con el fin de cumplir con los elementos y obligaciones establecidos en el Plan de Descontaminación Atmosférica. Además, se exigirá que el transportista cuente con la Guía de Libre Tránsito previamente otorgada por CONAF, con el fin de acreditar el origen de los desechos, en virtud de lo establecido en el artículo 58 de la Ley 20.283/2008 MINAGRI y de su reglamento: “Art. 32°.- Las guías de libre tránsito son el instrumento exigido para acreditar que los productos primarios de bosque nativo que sean transportados, acopiados o que se encuentren en poder de personas naturales o jurídicas, provienen de una corta autorizada por la Corporación”.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo,

errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: Gran cantidad de árboles y arbustos generan alimento tanto para animales como para los seres humanos. Si talan estos bosques ¿Cómo podremos continuar obteniendo este tipo de alimento?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación es relevante señalar que primer lugar que, en el marco de la Adenda, el Titular ha realizado ajustes en su Layout con la finalidad de disminuir la corta de bosque nativo, con ello a logrado disminuir la intervención a 3,24 hectáreas.

Tal como presenta en la actualización de la Línea de Base de Flora y Vegetación (Anexo 3.2 de la Adenda Excepcional) de las 510,94 ha totales del Área de Influencia, las formaciones vegetales que presentan mayor participación, y de manera decreciente, la constituyen los Cultivos con 205,87 ha (40,29%), seguida por las Praderas con 91,3 ha (17,87%), Plantaciones forestales con 88,36 ha (17,29%), Matorral con 64,27 ha (12,58%), Bosques con 31,79 ha (6,22%), Cortina vegetal 8,11 ha (1,59%) y Otros usos 21,26 ha (4,16%).

La superficie total a intervenir dentro de las formaciones vegetacionales corresponde a 160,67 [ha]. Dentro de ésta, la mayor superficie a intervenir corresponde a Cultivos con 64,381 ha (12,60% del AI). Luego le siguen las Praderas con 33,766 ha (6,61% del AI), Plantaciones forestales con 26,215 ha (5,13%), Matorrales con 21,34 ha (4,18% del AI), Bosques nativos con 3,24 ha (0,64% del AI), Bosques de exóticas con 2,492 ha (0,49% del AI), Bosques mixtos con 0,851 ha (0,17% del AI), y Cortinas vegetales con 1,297 ha (0,25% del AI), mientras que el resto de la superficie (7,083 ha; representando el 1,39% del AI) está destinada a Otros usos.

Dada la intervención en el bosque nativo, el Titular ha presentado los antecedentes necesarios para la evaluación del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 148, "Plan de manejo corta y reforestación de bosques nativos para ejecutar obras civiles", fundamentado principalmente en el Artículo 148º del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) D.S. Nº 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, y en la Ley Nº 20.283, en sus artículos 1º, 5º, 14º, 16º, 17º y 21º.

Tal como se señaló, el Proyecto considera la corta de bosque nativo en una superficie de 3,24 ha que representa un 1,01% del área total de intervención por las partes y obras del proyecto. Este bosque está conformado principalmente por *Quillaja saponaria*, estando presente en varios rodales de intervención, también es posible identificar a las especies *Lithrea caustica*, *Maytenus boaria*, *Peumus boldus*, *Luma apiculata* y en menor medida a *Myrceugenia exsucca*. Cabe destacar que todas las especies indicadas anteriormente se encuentran bien representadas en las formaciones vegetacionales del área del Proyecto, como así también a nivel nacional. Se señala además que, las superficies de intervención comprenden un tamaño que no afectarían la presencia y desarrollo de estas especies, puesto que, se encuentran bien representadas dentro de la formación vegetacional a intervenir.

En base a la información ambiental recopilada por el Titular, es importante indicar que, si bien árboles y arbustos proveen alimentos en sus frutos, en cuanto a los animales silvestres, el Titular desarrolló una evaluación de impactos ambientales (actualizada en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional) identificando el impacto "CO-FAU-1: Pérdida de hábitat de fauna silvestre" cuya calificación resultó ser no significativo. Por ello, no se espera una afectación significativa a la pérdida de hábitats presentes en el Bosque nativo.

Adicionalmente, en relación con el componente de flora y vegetación, es importante considerar la matriz agrícola fuertemente antropizada en la cual se inserta el Proyecto. Por lo tanto, los individuos de las especies a talar no son los únicos que proveen alimentos.

Finalmente, se destaca que el Proyecto será desarrollado en predios o fundos de carácter privado en los cuales, de acuerdo con la Línea de Base de Medio Humano (Anexo 3.19 del EIA y Anexo 4.8 de la Adenda), actualmente no existe ningún tipo de recolección de alimentos, hierbas u otros que pueda verse alterado con la ejecución del proyecto.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:

En relación a los Hongos:

- Los hongos son especies que se reproducen a través de esporas transportadas por los vientos ¿Cómo la instalación de los aerogeneradores afectará y alterará la reproducción del mundo fungi?
- Los hongos son especies descomponedoras de materias orgánicas, por lo tanto son muy importantes para el equilibrio de la naturaleza. ¿Cómo se verán afectados los hongos por la instalación del parque eólico?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a los hongos, se registraron dos especies en primavera 2021, quince en otoño 2022, catorce en invierno 2022 y tres en verano 2023. La mayor diversidad de hongos se registra durante la estación de otoño e invierno, dada las condiciones favorables para la formación de estructuras reproductivas. En tanto, en líquenes, se registraron ocho especies en primavera 2021, tres especies en otoño 2022 y en invierno 2022 y cinco especies en verano 2023.

En relación con el estado de conservación de las especies de hongos y líquenes registradas en las cuatro campañas, el hongo *Platismatia glauca* se encuentra en categoría de conservación Preocupación Menor (DS 79/2018 MMA), y en cuanto a los líquenes, estos son cinco y se encuentran todos en Preocupación Menor (LC); *Teloschistes chrysophthalmus* (DS 79/2018 MMA), *Ramalina striatula* (DS 79/2018 MMA), *Parmotrema reticulatum* (DS 16/2020 MMA), *Xanthomendozae mendozae* (DS 44/2021 MMA) y *Xanthoparmelia farinose*

(DS 16/2020 MMA). De estas especies no vasculares clasificadas en estado de conservación, es importante indicar que ninguna de ellas ha sido clasificada con rangos de vulnerabilidad, ya que sus poblaciones no cumplen con los requisitos mínimos para generar algún tipo de preocupación que pueda afectar la continuidad de la especie. Adicionalmente, es posible indicar que la gran mayoría de los hongos y líquenes identificados en el área de estudio, se asocian a ambientes húmedos, con presencia de madera y materia orgánica, condición que es posible de observar al interior del bosque nativo. De esta manera, la principal área de ocupación de estas especies, en función de su ambiente corresponden a las unides de bosque, las cuales serán intervenidas por el proyecto con una extensión de 3,24 ha.

Considerando estos antecedentes, en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se realizó una evaluación para el impacto "Pérdida de individuos de flora no vascular" el que da como resultado que el impacto es negativo no significativo. Esto principalmente, ya que el entorno donde se desarrolla el proyecto mantiene un valor ambiental bajo, ya que la matriz base vegetacional donde se desarrollarán las partes y obras del Proyecto, corresponde a un área con un alto nivel de modificación del sistema original, producto de la habilitación de tierras para el uso agrícola, forestal y ganadero, cuya actividad a relegado las unidades vegetacionales originales a una mínima expresión dentro del territorio.

Por otra parte, de acuerdo con la evaluación de impactos sobre la Pérdida de individuos de flora no vascular (Capitulo 4 del EIA, Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional), se señala que la pérdida de individuos de especies de hongos y líquenes es una acción que es considerada reversible, toda vez que es posible que las unidades que fueron desprovistas de vegetación, una vez concluida la fase de cierre del Proyecto vuelvan a ser colonizadas por especies vegetales. Así mismo, el grado de alteración es bajo y la condición basal de la población total de ejemplares de especies de hongos y líquenes de conservación se modifica dentro de rangos bajos. Esto, en función de que la superficie de intervención por las partes y obras del Proyecto asociadas al hábitat preferencial donde se desarrollan estos ejemplares representa un 7,53% de la superficie del Proyecto que tiene vegetación (áreas de Bosque nativo y matorrales), la cual corresponde en su totalidad a 4,68 ha, superficie que es marginal si se compara con la superficie del entorno local donde es posible encontrar estas especies. Por lo tanto, la intensidad del impacto es baja.

Se destaca, que durante las campañas de terreno realizadas se identificó que el 96,1% de la superficie a afectar se realizará sobre terrenos que tienen una alta intervención antrópica (Bosques de exóticas, Plantaciones forestales, Matorral exótico, Praderas, Praderas con árboles, cultivos y cortinas vegetales de exóticas, otros usos).

Consecuentemente, el entorno donde se desarrolla el Proyecto mantiene un valor ambiental bajo, ya que la matriz base vegetacional donde se desarrollarán las partes y obras del Proyecto, corresponde a un área con un alto nivel de modificación del sistema original, producto de la habilitación de tierras para el uso agrícola, forestal y ganadero, cuya actividad a relegado las unidades vegetacionales originales a una mínima expresión dentro del territorio. Conforme a los antecedentes expuestos el impacto Pérdida de individuos de flora no vascular se califica como un impacto Negativo no Significativo (Bajo).

Observación:

El pitio (*Colaptes pitius*) vive y se alimenta de árboles nativos grandes y además obtiene su alimento del suelo ¿Cómo se verá afectada la población de pitios?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Pitio (*Colaptes pitius*) es una especie nativa que se distribuye desde Coquimbo a Magallanes. Su hábitat constituye faldeos, campos y bosques abiertos, bordes de bosques, desde la zona costera hasta la precordillera (hasta 2000.msnm), aunque suele evitar bosques y selvas. En cuanto a su alimentación, se compone principalmente de hormigas, además de otros insectos y larvas. Se alimenta generalmente en el suelo, también busca en troncos caídos y tocones, nunca en árboles, pero siempre cerca de ellos (del Hoyo et al., 2002). En relación a su categoría de conservación, el Pitio (*C. pitius*) no ha sido evaluado en los procesos de calificación

ambiental liderados por el Ministerio de Medio Ambiente. Por su parte, la Ley de Caza y su reglamento listan a esta especie en la prohibición la caza o captura en todo el territorio dispuesto en el artículo 4°, ya que es una especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria.

Por otro lado, dentro de los resultados asociados a las campañas de terreno para describir las especies de vertebrados terrestres, se pudo constatar la presencia de Pitio (*C. pitius*) en la campaña de otoño 2022 y en la de tránsito aéreo de primavera 2023 (Anexo 4.4 de la Adenda y Anexo 3.11 del EIA.)

Ahora bien, para entender la posible afectación de Pitio (*C. pitius*) en el Área de Influencia del Proyecto, se identificaron cinco (5) ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos de muestreos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo junto a Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats no idóneos para las poblaciones o individuos de Pitio (*C. pitius*). Debido a esto, el impacto CO- FAU-01: Pérdida de hábitat de fauna silvestre resultó ser un impacto no significativo y por lo mismo las poblaciones de Pitio (*C. pitius*) no debieran presentar una afectación dado lo antropizado del Área de Influencia.

A continuación, se presenta el detalle del impacto el que también se encuentra en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional Capítulo de Evaluación de Impactos:

Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero, existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que las áreas donde se emplazarán las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1

		del Capítulo de Evaluación de Impactos), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo + Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	**-67,2**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo).**

Observación: ¿Qué sucederá con las semillas nativas que se encuentran en período de latencia en el suelo de los bosques una vez retirada la cubierta vegetal por el proyecto eólico? ¿Qué mitigación existe para esta afectación?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la pérdida de semillas y afectación a la reproducción, es importante comprender que es difícil determinar estos datos por especie o individuo (entendido como una planta), debido a que se necesitan estudios de largo plazo y de distintas variables incluyendo por ejemplo colecta de semillas, análisis y pruebas de laboratorio. Estos estudios se desarrollan a mayor escala temporal y recursos que no se condicen con la tramitación ambiental de un Proyecto de inversión.

No obstante, es importante mencionar que, el cierre del Proyecto se ha concebido para que en esta fase se mitiguen los potenciales pasivos ambientales que se derivan del desarrollo de las obras construidas, implementar medidas que buscan asegurar la estabilidad física o seguridad estructural de la infraestructura remanente, y recuperar los atributos visuales del paisaje, armonizando geoformas del terreno mediante rellenos de las superficies utilizadas y realizando revegetaciones sobre las áreas construidas, recuperando la naturalidad de forma compatible con la presente en los alrededores del área del Proyecto, y considerando el establecimiento de condiciones que faciliten el desarrollo de formaciones vegetacionales y su incorporación al entorno sin que se requieran mantenciones con posterioridad al establecimiento de la vegetación.

Las principales acciones de cierre son las siguientes:

Acciones	Descripción

Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad	- Desenergización - Desarme de caminos, plataformas y red de media tensión del parque - Desarme aerogeneradores - Demolición fundaciones de aerogeneradores - Desarme sistema de almacenamiento - Desmantelamiento de edificios - Demolición fundaciones y plataformas de subestación elevadora y línea de transmisión de alta tensión
Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;	La topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa, sino que estará acotada a las siguientes zonas: - Caminos principales y huellas de acceso a la LAT. - Instalación de faena. - Subestación eléctrica elevadora - Plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores. - Postes de la LAT. - Zonas de obras previamente desmanteladas en la Fase de Construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes). Por ello, se restaurará la geoforma levemente alterada. Se contempla descompactar las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material que se remueva para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona.
Prevenir futuras emisiones atribuibles al proyecto desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua;	Para prevenir futuras emisiones se realizará la supervisión del cierre, lo cual deberá asegurar que en el área se eliminen cualquier vestigio de pasivos ambientales. Tras desenergizar las instalaciones, y luego de desmontar y desmantelar las estructuras del Proyecto, el cierre del Proyecto no considera posibles actividades para prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua, ya que el proyecto no considera futuras emisiones posterior al desmantelamiento.
La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias	El proyecto no contempla actividades de mantención, conservación y/o supervisión durante la Fase de Cierre ni posterior a ella, dada la baja intervención de las obras del proyecto y debido a que no quedarán obras luego de concluir la fase, como tampoco actividades de conservación y supervisión

Además, el titular a considerando el compromiso ambiental voluntario, denominado: CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto, que tiene como objetivo, efectuar actividades destinadas a mejorar la Capacidad de Uso de Suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional al área de suelos Clase III efectivamente intervenida por el Proyecto, mediante la ejecución de obras de drenaje que optimicen las condiciones actuales, pasando de la categoría de drenaje "pobremente drenado" a "imperfectamente drenado". Esta mejora permitirá reclasificar dichos suelos como Clase III, conforme a su nueva condición de drenaje y capacidad productiva.

Finalmente, se destaca que solo el 2,52% del área de influencia, equivalente a 12,88 hectáreas, corresponde a bosques. De esta superficie, solo el 0,64% (3,24 ha) corresponde a bosque nativo que será realmente intervenido. El resto, 0,17% (0,851 ha) corresponde a bosque mixto y 0,49% (2,492 ha) a bosque de exóticas. La mayoría de las especies en estos bosques no forman parte de ecosistemas críticos. Dado que los bosques nativos

representan una fracción mínima del área total, la intervención será limitada y no se prevé que cause alteraciones significativas a las semillas nativas en periodo de latencia en suelos.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: ¿Este proyecto afectará a nalcales? ¿Cuántos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo a la caracterización ambiental de flora y vegetación (Anexo 3.10 del EIA, y Anexo 3.2. de la Adenda Excepcional), no se registraron individuos de la especie *Gunnera tinctoria* (nalca), dentro del Área de influencia (AI), por tanto, se descarta la afectación a esta especie.

Observación: La limpiaplata (*Equisetum bogotense*) la que proporciona taninos, sulfato potásico, fosfato de calcio, fierro, magneso, magnesio al suelo ¿Es considerado como planta de alta conservación siendo una especie importante para la medicina tradicional en sectores rurales y cada vez más escasa?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Equisetum bogotense corresponde a una herbácea perenne de origen biogeográfico nativo, cuya distribución dentro del territorio nacional va desde la región de Arica y Parinacota, hasta la región de Aysén. Si bien es de origen nativo, su extenso hábitat biogeográfico se relaciona con la ausencia de categoría de conservación vigente para la especie, por lo que, no se ve en riesgo su permanencia, la capacidad de regeneración, y el desarrollo de la especie en el ecosistema, para su aprovechamiento racional futuro, por tanto, actualmente no es considerado como especie con categoría de conservación vigente. Respecto a si la especie es considerada importante en la medicina tradicional, es importante indicar que el Proyecto será desarrollado en predios o fundos de carácter privado en los cuales, de acuerdo a la Línea de Base de Medio Humano (Anexo 3.19 del EIA y Anexo 4.8 de la Adenda Complementaria), no se realiza la recolección de especies vegetales para este tipo de usos.

Observación: ¿Qué pasará con las especies nativas como el naranjillo?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En atención a lo indicado respecto a la posible afectación a la especie *Citronella mucronata* (Naranjillo), el Titular señala que el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha abordado esta materia considerando tanto los criterios establecidos en la Ley N°20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, su Reglamento (D.S. N°93/2008 del Ministerio de Agricultura), como también lo indicado en la Guía para Solicitud de Excepcionalidad del Artículo 19 de la Ley N°20.283 (CONAF, 2020).

De acuerdo con lo anterior, la Ley protege a los individuos de especies vegetales nativas clasificadas en categoría de conservación y sus respectivos hábitats, definiendo que sólo excepcionalmente —y mediante autorización de CONAF— puede permitirse su alteración. En este contexto, el análisis del Proyecto se centró en determinar si las obras, partes o acciones podrían alterar el hábitat de individuos de naranjillo, lo que constituye el criterio esencial de aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) N°150 (Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que formen parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat).

Para analizar la afectación de la especie indicada y del bosque nativo de preservación, el Titular ha realizado una serie de campañas en terreno que han permitido levantar información respecto a la fisionomía, composición y estructura de formaciones vegetales, además de identificar la presencia de ejemplares de Naranjillo en su interior. Como resultado de las campañas de microrruteo ejecutadas en el área del Proyecto Parque Eólico el Rosal y su entorno, se han detectado un total de 366 individuos de Naranjillo.

En atención a estos hallazgos, y con una finalidad preventiva, para efectos de que ningún ejemplar de Naranjillo y tampoco ninguna unidad boscosa nativa con presencia de naranjillo se encuentre al interior del Área de Influencia del Proyecto, es que el Titular realizó un ajuste a su proyecto, desplazando la ubicación de los aerogeneradores: AE-24 y AE-23.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
¿Cuáles son los protocolos en caso de que existan restos arqueológicos en el sector?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a su consulta, se señala que se considera un plan de "Prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto" el cual tiene como objetivo dar aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, con el fin de proteger el patrimonio cultural y cumplir con la normativa vigente (Ley de Monumentos Nacionales Nº 17.288). En mayor detalle se presenta en la tabla de a continuación.

Tabla: Plan de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo Afectación y/o intervención accidental de Sitios del Patrimonio Cultural.

Riesgo Afectación y/o intervención accidental de Sitios del Patrimonio Cultural.	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las áreas del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	• El personal que trabaje en la fase de construcción y cierre será instruido, mediante charlas, sobre las acciones a seguir ante un eventual hallazgo de elementos o lugares pertenecientes al patrimonio cultural, de acuerdo con lo estipulado en la Ley Nº 17.288 de Monumentos Nacionales y su Reglamento. • Delimitación y señalización de aquellos elementos arqueológicos o paleontológicos que cuenten con esta condición de protección. • Durante las actividades de excavación y movimiento de tierra se contará con supervisión directa y permanente de un arqueólogo, cuyo objetivo será implementar las medidas pertinentes frente a hallazgos.
Forma de control y seguimiento	• Mediante un registro interno de intervención de sitios con valor cultural ocurridas en área de emplazamiento del Proyecto. • Realizar informe o reporte de daños para la identificación de afectaciones sobre el patrimonio cultural. • Levantamiento de las acciones o medidas ejecutadas.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	• Paralizar los trabajos en el frente donde se haya producido la afectación del elemento patrimonial. • Dar aviso al supervisor y/o encargado de la empresa, además de avisar al Arqueólogo a cargo de supervisar las actividades en faena. • Realizar informe o reporte de daño ambiental (según los protocolos que tengan). • Se dará aviso inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo determine los procedimientos a seguir, de cuya implementación será responsable el Titular.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso al Consejo de Monumentos Nacionales y autoridades respectivas.

Fuente: Anexo 1.3 Adenda Excepcional.

Ante un riesgo de hallazgo arqueológico no previsto, se incorpora el siguiente plan de contingencias y emergencias:

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto.

Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto.	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las áreas del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	Ante el posible hallazgo de elementos arqueológicos y/o paleontológicos durante las obras que involucren movimientos de tierra, se debe dar aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, con el fin de proteger el patrimonio cultural y cumplir con la normativa vigente (Ley de Monumentos Nacionales Nº 17.288).
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducciones al personal en relación a la componente arqueología y patrimonio cultural. • Registro de aviso al CMN. • Registro fotográfico de protección del sitio y de la instalación de señalización.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	• El trabajador que identificó el hallazgo deberá detener de inmediato las obras que estuviera ejecutando; dada la capacitación entregada sabrá reconocer un hallazgo y avisar. • Se dará aviso de inmediato al Jefe de Obra, indicando el lugar del hallazgo. El Jefe de obra procederá a lo siguiente: o Formalizar la detención de las obras en el frente de trabajo donde se hayan detectado estos hallazgos. o Solicitar la presencia inmediata de un profesional idóneo para evaluar el eventual daño y tomar acciones a seguir. o Delimitar y señalizar correctamente (señalética o banderín) el área para su protección. o Dar aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS84 HUSO 18S) y registro fotográfico de buena resolución. • Se elaborará un informe de la situación y de las medidas realizadas, para su entrega a la autoridad correspondiente.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso al Consejo de Monumentos Nacionales y autoridades respectivas.

Fuente: Anexo 1.3 Adenda Excepcional.

Observación:
¿Cuál será el protocolo que tendrá el titular si existen hallazgos de huesos de animales o humanos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto de su consulta se indica que, los hallazgos de posibles huesos de animales o humanos son considerados y manejados como hallazgos arqueológicos o paleontológicos, por tanto, el titular debe dar cumplimiento a lo señalado en la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales.

Para esto se han elaborado planes y protocolos de Prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto" el cual tiene como objetivo dar aviso al Consejo de Monumentos

Nacionales, con el fin de proteger el patrimonio cultural y cumplir con la normativa vigente (Ley de Monumentos Nacionales Nº 17.288). En mayor detalle se presenta en la tabla de a continuación.

Tabla: Plan de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo Afectación y/o intervención accidental de Sitios del Patrimonio Cultural.

Riesgo Afectación y/o intervención accidental de Sitios del Patrimonio Cultural.	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las áreas del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	• El personal que trabaje en la fase de construcción y cierre será instruido, mediante charlas, sobre las acciones a seguir ante un eventual hallazgo de elementos o lugares pertenecientes al patrimonio cultural, de acuerdo con lo estipulado en la Ley Nº 17.288 de Monumentos Nacionales y su Reglamento. • Delimitación y señalización de aquellos elementos arqueológicos o paleontológicos que cuenten con esta condición de protección. • Durante las actividades de excavación y movimiento de tierra se contará con supervisión directa y permanente de un arqueólogo, cuyo objetivo será implementar las medidas pertinentes frente a hallazgos.
Forma de control y seguimiento	• Mediante un registro interno de intervención de sitios con valor cultural ocurridas en área de emplazamiento del Proyecto. • Realizar informe o reporte de daños para la identificación de afectaciones sobre el patrimonio cultural. • Levantamiento de las acciones o medidas ejecutadas.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	• Paralizar los trabajos en el frente donde se haya producido la afectación del elemento patrimonial. • Dar aviso al supervisor y/o encargado de la empresa, además de avisar al Arqueólogo a cargo de supervisar las actividades en faena. • Realizar informe o reporte de daño ambiental (según los protocolos que tengan). • Se dará aviso inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo determine los procedimientos a seguir, de cuya implementación será responsable el Titular.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso al Consejo de Monumentos Nacionales y autoridades respectivas.

Fuente: Anexo 1.3 Adenda Excepcional.

Ante un riesgo de hallazgo arqueológico no previsto, se incorpora el siguiente plan de contingencias y emergencias:

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto.

Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto.	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de Construcción.

Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto.	
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las áreas del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	Ante el posible hallazgo de elementos arqueológicos y/o paleontológicos durante las obras que involucren movimientos de tierra, se debe dar aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, con el fin de proteger el patrimonio cultural y cumplir con la normativa vigente (Ley de Monumentos Nacionales Nº 17.288).
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducciones al personal en relación a la componente arqueología y patrimonio cultural. • Registro de aviso al CMN. • Registro fotográfico de protección del sitio y de la instalación de señalización.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	• El trabajador que identificó el hallazgo deberá detener de inmediato las obras que estuviera ejecutando; dada la capacitación entregada sabrá reconocer un hallazgo y avisar. • Se dará aviso de inmediato al Jefe de Obra, indicando el lugar del hallazgo. El Jefe de obra procederá a lo siguiente: o Formalizar la detención de las obras en el frente de trabajo donde se hayan detectado estos hallazgos. o Solicitar la presencia inmediata de un profesional idóneo para evaluar el eventual daño y tomar acciones a seguir. o Delimitar y señalizar correctamente (señalética o banderín) el área para su protección. o Dar aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS84 HUSO 18S) y registro fotográfico de buena resolución. • Se elaborará un informe de la situación y de las medidas realizadas, para su entrega a la autoridad correspondiente.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso al Consejo de Monumentos Nacionales y autoridades respectivas.

Fuente: Anexo 1.3 Adenda Excepcional.

Observación: ¿Cuál fue el nivel de presión sonora que se utilizó para determinar el AI, tanto del parque eólico como de la línea de transmisión, durante la fase de construcción?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a su consulta relacionada con el nivel de presión sonora, se señala que, para evaluar las emisiones de ruido que podrían generarse durante la fase de operación del proyecto, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones, actualizado en el Anexo 4.3. de la Adenda Complementaria. Este estudio se realiza mediante la metodología señalada en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Esta normativa señala que, en el caso que los receptores de ruido estén ubicados en Zona Rural se aplican los límites máximos permisibles de ruido, es decir, el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, eligiendo siempre el criterio más restrictivo.

Para identificar los posibles cambios respecto de la situación base en relación a los niveles de ruido y niveles de vibraciones existentes en el área del proyecto, se determinó el Área de Influencia (AI) en función de la existencia de asentamientos humanos que se pudiesen ver afectados por un aumento en los niveles de ruido.

En este contexto, su delimitación geográfica considera el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el Proyecto es igual al menor nivel de ruido de fondo medido en la campaña de medición. En el Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se hace entrega de un archivo kmz con el polígono que abarca el área de influencia determinada para el componente Ruido.

Observación: ¿Cuál o cuáles fueron los criterios utilizados para determinar el AI?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a la definición de las áreas de influencia se puede indicar que, en la letra a) del artículo 2 del Reglamento del SEIA se define área de influencia (AI) como 'El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias'. Para definir un área de influencia, se indica que esta se establece a partir de las Áreas de Influencia de cada uno de los elementos del medioambiente susceptibles de ser afectados por este, en conformidad a la metodología descrita en la "Guía para la Descripción del Área de influencia" (Guía SEA, 2017), publicada en mayo de 2017.

Para predecir los impactos que genera el proyecto se requiere información de cada uno de los elementos del medio ambiente que son receptores de dichos impactos, esta información se encuentra en el área de influencia. El AI corresponde al área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar los impactos en los elementos del medio ambiente. Se entiende no sólo el espacio terrestre, sino que, dependiendo del elemento del medio ambiente receptor de impacto, éste puede ser también un espacio aéreo y/o acuático.

La determinación y descripción del área de influencia, se debe realizar sobre los elementos del medio ambiente con el fin de predecir y evaluar los impactos en dichos elementos, que son los receptores de impactos. Por su parte, los contenidos del AI se listan y detallan en la letra e) del artículo 18 del Reglamento del SEIA y son los siguientes: • medio físico • ecosistemas terrestres • ecosistemas acuáticos continentales • ecosistemas marinos • patrimonio cultural • paisaje • áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación • atractivos turísticos • uso del territorio • medio humano • proyectos o actividades que cuenten con resolución de calificación ambiental vigente

En la siguiente tabla, se indican tanto los elementos que son objeto de protección en el SEIA, como los atributos del Área de Influencia, necesarios de considerar para predecir y evaluar los impactos en dichos elementos del medio ambiente, lo anterior, de acuerdo con la definición entregada por la Guía SEA, 2017.

Tabla Elementos objeto de protección y atributos del Área de Influencia del Proyecto

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Objeto de protección/atributo
Medio físico	Atmósfera	Clima	Atributo
		Meteorología	Atributo
		Calidad del Aire	Objeto de protección
		Ruido y vibraciones	Atributo
		Sombra parpadeante	Atributo
		Campos Electromagnéticos	Atributo
	Litosfera	Geología	Atributo

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Objeto de protección/atributo
		Geomorfología	Atributo
		Peligros Geológicos y Geomorfológicos	Atributo
	Hidrósfera. Recursos hídricos	Hidrología	Atributo
		Hidrogeología	Atributo
Ecosistemas terrestres		Suelo (edafología)	Objeto de protección
		Hongos y plantas	Objeto de protección
		Fauna terrestre	Objeto de protección
Ecosistemas acuáticos continentales		Calidad del agua	Objeto de protección
		Biota	Objeto de protección
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		Patrimonio Cultural Arqueológico	Objeto de protección
		Patrimonio Cultural Paleontológico	Objeto de protección
Valor Paisajístico –Paisaje		Valor Paisajístico	Objeto de protección
		Tipo	Atributo
		Visibilidad	Atributo
		Calidad	Atributo
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación			Objeto de protección
Turismo (Atractivos Naturales o Culturales Atractivos Naturales)		Valor turístico	Objeto de protección
		Atractivos Naturales o Culturales y sus Interrelaciones que atraen flujos de visitantes o turistas.	Atributo
Uso del Territorio y su relación con la Planificación territorial		Uso de suelo y capacidad de uso del suelo	Atributo
		Instrumentos de planificación territorial y otros instrumentos de ordenamiento territorial	Atributo
		Actividades económicas y productivas relevantes existentes o planificadas	Atributo
		Construcciones relevantes	Atributo
Medio Humano y Medio Humano Indígena		Sistema de Vida y costumbres de grupos humanos	Objeto de protección
		Dimensión geográfica	Atributo
		Dimensión demográfica	Atributo
		Dimensión antropológica	Atributo
		Dimensión socioeconómica	Atributo
		Dimensión de bienestar social básico	Atributo
		Sistema de Vida y costumbres de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas	Objeto de protección
Proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente aun cuando no se encuentren operando		Ubicación, emisiones, efluentes, residuos, extracción, explotación o uso de recursos naturales renovables	Atributo

A partir de las características del Proyecto, sus partes, obras y acciones, se identificaron aquellos elementos del medio ambiente susceptibles de ser impactados y para los cuales se identifican potenciales impactos. Por otra

parte, también se identificaron aquellos elementos del medio ambiente que no son receptores de impactos, pero que en su condición de atributo son relevantes de considerar, ya que sirven de contexto para evaluar potenciales efectos del Proyecto en otros elementos del medio ambiente, a los cuales si se les definen potenciales impactos, o en su defecto porque son relevantes de considerar con el objetivo de justificar la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300.

Cabe mencionar que la definición de las diversas AI de cada componente, se basan en lo establecido en el Artículo 18 letra d) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, donde se indica que *"El área de influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad."*

Cuando el Reglamento del SEIA se refiere al AI como un espacio geográfico, se entiende no sólo el espacio terrestre, sino que, dependiendo del elemento del medio ambiente receptor de impacto, éste puede ser también un espacio aéreo y/o acuático.

El AI se debe definir y justificar para cada elemento afectado del medio ambiente. Por lo anterior, cada elemento del medio ambiente comprende su propia AI, en donde las distintas áreas pueden o no coincidir. Para determinar el AI también se debe considerar el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras o acciones del proyecto o actividad.

Es importante considerar que, tal como indica la Guía SEA, 2017 sobre Areas de Influencia, el AI se debe definir y justificar tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre los elementos afectados. Esto quiere decir que en la determinación del AI, la extensión del espacio geográfico se debe acotar a aquel donde potencialmente podrían presentarse impactos significativos y no necesariamente cualquier impacto. Lo anterior no obsta a que una vez realizada la predicción y evaluación de impactos el AI antes determinada comprenda impactos significativos y no significativo.

En síntesis, para determinar el AI es necesario considerar tanto el espacio geográfico comprendido por el emplazamiento de las partes, obras y acciones del proyecto como el espacio geográfico con presencia de los elementos del medio ambiente receptores de impactos. Los criterios indicados confirman la existencia de un proceso iterativo y progresivo en la determinación y justificación del AI en tanto la representación espacial de la misma puede variar en consistencia con los resultados de la predicción y evaluación de impactos.

En este sentido, a continuación, se presentan los criterios considerados para la determinación del área de Influencia (AI) de estos elementos del medio ambiente de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, sus modificaciones y el D.S. N° 40/12 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (RSEIA) del Ministerio de Medio Ambiente. El detalle de las Líneas de Base de los componentes mencionados, en donde se describen detalladamente las áreas de influencia, pueden ser revisadas en el Capítulo 3 del EIA, Anexo 4 de la Adenda, Anexo 4 de la Adenda Complementaria y Anexo 3 de la Adenda Excepcional.

Tabla Determinación del AI por componente

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
Medio Físico	Calidad de Aire	Se define un polígono conformado por todas las isolíneas de concentración resultantes de la modelación de los contaminantes y estadísticos considerados, de modo de definir a través de ellas un área que englobe la zona donde se presentan los aportes principales para los receptores del proyecto. En particular, para definir el Área de Influencia de los receptores primarios, las curvas consideradas de isoconcentraciones por cada contaminante, y su estadístico normativo, se establecen de acuerdo con lo propuesto por el documento SILs, del Departamento de Salud y Medio Ambiente de Kansas. Conforme a lo anterior, el Área de Influencia para del

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
		componente Calidad del Aire corresponde a una superficie de 4.168 ha.
	Ruido	El Área de Influencia definida para este componente considera una distancia de 3.890 m desde las obras de construcción del Parque Eólico y una distancia de 2.110 m para la línea de transmisión. Ambas distancias son aquellas en la cual los niveles proyectados se igualan al menor de los niveles que caracterizan la situación basal, según indica la "Guía para la aplicación del D.S. N° 38 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos". Cabe señalar que se ha utilizado el caso de la fase de construcción debido a que el alcance de las emisiones a generar por el proyecto alcanza una mayor longitud a partir de las fuentes de emisión
	Campos Electromagnéticos	El área de influencia de campos electromagnéticos del Proyecto se define en función de la Línea de Transmisión y de la Subestación Eléctrica (en el área del parque eólico). Para la Línea de Transmisión se definió como 25 [m] a cada costado del eje de la Línea, representando un total de 25 [m] de ancho, mientras que para la subestación eléctrica el área se define en torno a 25 [m] hacia el exterior del perímetro de dicha obra.
	Vibraciones	La determinación del Área de Influencia para este componente fue determinada en base al criterio de molestia señalado en la guía "Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual" de la FTA de EE.UU. Al aplicar la ecuación matemática descrita en la guía de la FTA, se obtiene una distancia de aproximadamente 653 [m] para el Área de Influencia asociada al componente Nivel de Vibraciones. Esta es aplicada tanto para la Línea de Transmisión como para el Parque Eólico.
	Sombra parpadeante	Los receptores para el estudio de efecto sombra parpadeante se obtuvieron por el análisis del radio de influencia (2 km) generado a través del cálculo del conjunto de aerogeneradores del Proyecto apegado a lo que dicta la referencia Alemana utilizada para la evaluación de impactos.
	Geología y Geomorfología	La determinación del AI de la componente Geología y Geomorfología, se basa en la zona de Intervención del Proyecto, considerando un buffer de 25 [m] a cada lado del eje de la Línea de Transmisión (correspondiente a la faja de seguridad). Para la determinación del AI, se tomó como principal criterio la potencial afectación de la superficie donde se emplaza el Proyecto, ya sea la litología, relieve, pendiente y procesos geomorfológicos naturales del área.
	Peligros Geológicos	La delimitación del AI de esta componente se basó en el área de intervención del Proyecto, considerando un buffer de 20 [m].
	Hidrología e Hidrogeología	El Área de Influencia (AI) para este componente se definió como el área de intervención del Proyecto más una superficie de 100 m entorno a este.
Ecosistemas terrestres	Suelo (Edafología)	El Área de Influencia de esta componente se definió como toda el área de intervención del Parque Eólico y la Línea de Transmisión (considerando la faja de seguridad de 25 m de su eje). De esta forma, el área de influencia preliminar de suelo (AI) para el Proyecto comprende una superficie total de 169,40

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
		ha, que incluye las obras del Proyecto más un buffer- que corresponde a un margen de seguridad entre las partes y obras permanentes del Proyecto, y la vegetación que la circunda- de 9 metros para los caminos y de 5 metros para las obras areales (instalaciones de faenas, planta de hormigón, etc), mientras que para la LAT se estimó un buffer de 25 metros
	Hongos y Plantas	El Área de Influencia para el componente Planta, Hongos y Líquenes incluye todas las obras (Temporales y Permanentes) y actividades del Proyecto, correspondientes al Parque Eólico, Caminos de Acceso y Línea de Transmisión (considerando la faja de seguridad de 25 [m] a cada lado del eje de esta última), a lo que se agrega un buffer de 50 [m] entorno a cada una de las partes señaladas
	Fauna Terrestre	Se ha estimado un buffer de 100 m desde el borde del conjunto de las obras del Proyecto, como una distancia que incluye a las especies de animales de baja movilidad que podrían verse afectadas a distancia por el Proyecto, determinándose un AI de 886,3 ha. Esta asignación surge de los ámbitos de hogar reportados para algunas especies de micromamíferos que indican que el área promedio ocupada tendría un rango promedio de 2.475 m2, y para algunas especies de reptiles en que variaría entre 9,4 y 81,1 m2 aproximadamente. Estos valores varían entre especies, sexos y en diferentes condiciones ambientales, pero sirven de referencia para entender la escala espacial donde se ubican los ámbitos de hogar de las especies de microfauna.
Ecosistemas acuáticos continentales	Calidad del agua	El Área de influencia para este componente ambiental se definió como tramos, 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo de cuerpos de agua activos (con presencia de agua) que se relaciona con las obras del Proyecto. Sumado a lo anterior, se ha considerado al menos 1 m a cada lado de la rivera de cada cuerpo de agua. Esta superficie corresponde a aquella donde efectivamente se podrían identificar efectos sobre los recursos hidrobiológicos.
	Biota	
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	El Área de Influencia (AI) abarca el total del área de intervención de las obras del parque y se extiende a 25 metros a cada lado del eje de la Línea de Transmisión, equivalente a la franja de seguridad.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Dada las características de las obras y actividades del Proyecto, así como las características de los hallazgos identificados en la inspección en terreno, el Área de Influencia para esta componente se definió como el área de intervención del Proyecto (Parque Eólico, Línea de Transmisión y Caminos de Acceso) más los hallazgos si es que este se encontrara fuera del área de intervención.
Valor Paisajístico – Paisaje	Visibilidad	el Área de Influencia se define como el polígono conformado por la totalidad de las áreas visibles de las cuencas visuales de los puntos de observación, en este caso, corresponde a una superficie aproximada de 3.843 ha.
	Calidad	
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	El Área de Influencia, para esta componente, se definió a partir de los potenciales impactos que podría generar el Proyecto en los elementos de esta componente (sus atributos y objetos de protección), en virtud de lo anterior se estableció un área de 1

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
		[km] entorno al Parque Eólico y de 500 [m] del eje de la Línea de Transmisión Eléctrica.
Turismo	Turismo	El Área de Influencia para esta componente se estableció considerando los elementos con valor turístico cercanos al Proyecto (atractivos, destinos, circuitos, ZOIT, etc.), considerando un análisis a escala regional, provincial y comunal. Dicho lo anterior, el Área de Influencia definida para esta componente corresponde a un buffer de 2 [km] alrededor del área del Proyecto.
Uso del Territorio	Uso del Territorio	El Área de Influencia de este componente se definió en función de las características del Proyecto, los potenciales impactos que este podría generar, la zona donde se emplaza y su entorno, los grupos humanos aledaños y los usos de suelo existentes. Dado lo anterior, el Área de Influencia de este componente corresponde a un buffer de 2 [km] alrededor del Proyecto.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica Dimensión antropológica	Para determinar el área de Influencia del componente medio humano (AIMH) se consideró lo definido en los artículos 2 y 19 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, en donde se establece el requerimiento de describir el Área de Influencia del Proyecto. Para su definición se consideraron los planteamientos de la "Guía para la descripción del Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (2017) y la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos SVCGH (SEA 2020). El área de influencia de un proyecto se define como: "El alcance espacial o espacio geográfico donde se perciben uno o más impactos de un proyecto o actividad sobre este objeto de protección y, por lo tanto, es el área desde donde se obtiene la información necesaria para evaluar si dichos impactos son o no significativos" (SEA, 2020: 36).
Proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente	--	De manera conservadora se definió como área de influencia (AI) para este componente, el AI justificada y determinada para el componente Ruido, toda vez que esta AI posee la mayor superficie en términos geográficos, respecto al resto de los componentes analizados, de esta manera los efectos del Proyecto serán percibidos dentro de dicha área.

Las metodologías de levantamiento de información para describir el AI varían según cada elemento del medio ambiente. Sin embargo, existen ciertos criterios básicos propios de las técnicas de predicción de impactos ambientales que resultan aplicables a cualquier caso, los cuales se presentan a continuación:
a. En la descripción del proyecto es necesario considerar los factores del mismo que pueden generar impactos. Algunos factores dependen o se asocian a la tipología de proyecto que se trate; en el artículo 10 de la Ley N° 19.300 y en el artículo 3 del Reglamento del SEIA se establecen las tipologías de proyectos o actividades que deben someterse al SEIA.
b. Es necesario considerar las características básicas de los elementos del medio ambiente receptores de impactos y que son objeto de protección en el SEIA, su situación sin proyecto.
c. Es necesaria la identificación de impactos ambientales, preliminar o básica, sobre la base de la consideración de la interacción entre las partes, obras o acciones de un proyecto con los elementos del medio ambiente.

La metodología para la descripción del AI, en forma de un procedimiento es:
• Etapa I: descripción del proyecto
• Etapa II: descripción básica o somera de los elementos del medio ambiente receptores de impactos
• Etapa III: identificación de impactos y determinación preliminar del AI según elemento del medio ambiente

• Etapa IV: selección de las metodologías para la descripción de los elementos del medio ambiente receptores de impactos

Cabe destacar que las etapas II y III se llevan a cabo en forma paralela y además corresponden a un procedimiento iterativo y progresivo.

Si requiere más detalles sobre las metodologías específicas utilizadas para le elaboración de las áreas de influencia de diferentes componentes, se recomienda revisar las siguientes guías disponibles por el Servicio de Evaluación Ambiental, disponibles digitalmente en https://www.sea.gob.cl/guias-para-la-descripcion-del-area-de-influencia y las que fueron también consideradas para la elaboración de este EIA.

- Guía sobre el área de influencia en el sistema de evaluación de impacto ambiental, 2017
- Guía para la descripción del uso del territorio en el SEIA, 2013
- Guía calidad del aire en el área de influencia de proyectos que ingresan al SEIA, 2015
- Guía área de influencia de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el SEIA 2020
- Guía área de influencia en humedales en el SEIA, 2023
- Guía áreas de influencia en ecosistemas marinos, 2023
- Guía áreas de influencia en ecosistemas terrestres, 2024

Observación: ¿Existe en el Área de Influencia algún Monumento Histórico afectado por los aerogeneradores?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo con los resultados obtenidos de la revisión de antecedentes, se constató que no existen Monumentos Nacionales en sus categorías de Monumento Histórico y/o Zona Típica o Pintoresca al interior del área de influencia del Proyecto (Fuente: www.monumentos.cl).

Tabla Monumentos Históricos cercanos al Proyecto.

Nombre	Categoría	Número Decreto	Distancia
Capilla del hospital de San Sebastián de Los Ángeles (Ciudad: Los Ángeles)	Monumento Histórico	Nº 578 (Año 1989)	20 km al S

Fuente: www.monumentos.cl.

Observación: ¿Hay un levantamiento actualizado de información o censo de los habitantes en el sector?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Efectivamente el Titular reevaluó el estudio de Medio Humano. Es así como en el Anexo 4.8 de la Adenda y en el Anexo 4.9 de la Adenda se entrega una nueva versión de la caracterización de los grupos humanos asociados al Proyecto así como el desarrollo de un estudio antropológico con la finalidad de caracterizar también los grupos humanos pertenecientes a grupos indígenas.

Observación:
En Turismo, ¿Cuál o cuáles fueron los criterios utilizados para definir el AI?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El AI del componente turismo se realiza en consideración a "los elementos con valor turístico cercanos al Proyecto, (atractivos, destinos, circuitos, ZOIT, etc.), contemplando un análisis a escala regional, provincial, y comunal"; quedando definida de esta forma por un buffer de 2 km alrededor del área de Proyecto. (ENGIE, 2023b: 1), en base a la "Guía para la descripción del área de influencia en el sistema de evaluación de impacto

ambiental" SEA (2017), en cuanto al paisaje en el acápite 3.4 del Estudio Complementario presentado en esta Adenda (ver Anexo 4.7), se abordó ampliamente la reevaluación del AI de paisaje; la cual se realizó por medio de análisis de intervisibilidad aplicados a aerogeneradores, línea de transmisión, y S/E Dalia en un radio de hasta 3,5 km respecto de las obras, donde, el criterio de evaluar hasta una distancia de 3,5 km, corresponde a que la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019), establece a dicha distancia como umbral de la visibilidad humana, a partir de la cual los elementos del paisaje se funden.

Observación:
¿Por qué no se considera todas las actividades turísticas desarrolladas alrededor del sector de los Saltos del Laja?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto del río Laja y el atractivo Salto del Laja o ZOIT Saltos del Laja, en el Anexo 4.7 de la Adenda se presenta su cuenca visual y análisis de visibilidad, estableciéndose que desde el atractivo y sus inmediaciones, no se visualizará el Proyecto.

Como se observa en la Figura 70 de la primera Adenda del EIUA, la envolvente de las cuencas visuales del proyecto deja afuera a la ZOIT Salto del Laja, porque se localiza a una distancia mayor que 3,5 respecto de las obras; y también deja afuera al atractivo Salto del Laja, porque también se localiza a una distancia mayor a 3,5 km. Pero en el caso del Salto del Laja, más importante que se ubique a una distancia mayor a 3,5 km, es el hecho de que tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en dicha Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto, y por lo tanto no puede ser incluido en el AI porque no cumple con el criterio de intervisibilidad que establece la Guía del SEA (2019). Para aclarar visualmente lo mencionado, en la Figura 71 de la misma adenda donde se presenta la cuenca visual desde el atractivo Saltos del Laja

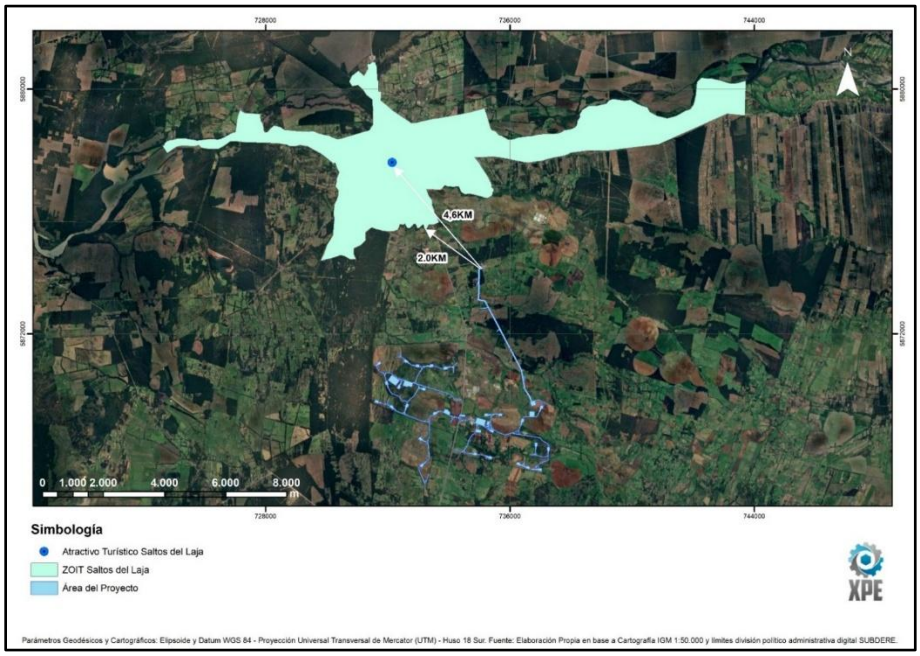
Respecto de la exposición visual del Proyecto respecto de observadores que se desplacen por Ruta 5, al interior de la ZOIT, se concluye que el Proyecto no es visualizado por aquellos que circulan de sur a norte, pues el Proyecto se presenta a sus espaldas, a una distancia de 2,3 km hacia el sureste para la Línea de transmisión, y 4,5 km al suroeste para el aerogenerador más cercano (AE-03). Respecto de los observadores que circulan de norte a sur dentro de la ZOIT, debido a barreras visuales topográficas, vegetacionales, y de trazado y diseño de Ruta 5; el Proyecto comienza a visualizarse desde el cruce elevado de Q-119 sobre Ruta 5.

El fotomontaje realizado en este punto (PO-E) concluye que las aspas de los dos aerogeneradores más cercanos (AE-06 y AE-03) se visualizarán en franco fondo escénico, pues se ubican a 6,2 y 5,6 km de distancia.

Por lo tanto, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo.

A continuación, se presenta una figura con la ubicación del Proyecto, respecto del atractivo Saltos del Laja:

Zoit Saltos del Laja, atractivos turísticos y área del proyecto



Fuente: Adenda ciudadana.

Por otra parte, en la Tabla 4-50. Identificación y Codificación de Impactos del anexo 2.3 de la adenda, se presentan los impactos asociados al componente paisaje, para los elementos Visibilidad y Calidad, considerando los aerogeneradores y otras obras del Proyecto, analizando para cada uno de ellos si hubiera o no efectos significativos. Donde los impactos para el elemento visibilidad corresponden a: Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Intrusión visual por aerogeneradores; Intrusión visual por línea de transmisión y subestación; Incompatibilidad visual por aerogeneradores y Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación. Los cuales (todos) fueron jerarquizados como negativos no significativos,

Por su parte, los impactos para elemento Calidad, corresponden a: Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación y Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación. Los cuales (todos) fueron jerarquizados como negativos no significativos de este modo no es aplicable la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación:

¿Cómo se compensará la degradación de los paisajes naturales por las obras permanentes del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Los impactos identificados para el componente paisaje (Capítulo 1 del Anexo 1.1 de la adenda excepcional y Capítulo 3, Anexo 3.15 y Anexo 4.7 de la Adenda), fueron jerarquizados como negativos no significativos, por lo tanto, no es aplicable al proyecto la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación. Para mayores detalles ver el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, actualización del Capítulo de Evaluación de Impactos.

Sin embargo, se hace presente que, en su etapa de cierre, el proyecto considera acciones de restauración de la geoforma del terreno utilizado por las obras del proyecto. Se destaca que la topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones producto del proyecto, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa,

sino que estarán acotadas a las siguientes zonas: caminos principales y huellas de acceso a la LAT, instalación de faena, subestación eléctrica elevadora, plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores, postes de la LAT y zonas de obras previamente desmanteladas en la fase de construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes).
Durante la fase de cierre, el Proyecto contempla la descompactación de las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material removido para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona.
Por otra parte, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo. Así como la reevaluación del AI de turismo presentada en el estudio de línea base ambiental (ver Anexo 3.17 del EIA), tiene como resultado su validación en cuanto no existe afectación al sistema turístico.

Por otra parte, el titular presenta tres Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) orientados al área de influencia de medio humano (AIMH) del Proyecto, encauzados a colaborar con la comunidad:

- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: donde se indica que se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, tres áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba.
- CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.
- CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche -Pehuenche: Se indica que por medio de la Mesa de Trabajo que se instaurará y que trabajará con el GHPPI del AIMH. Desde este espacio se pueden proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales.

Observación:
¿Cómo afecta este proyecto al turísmo local?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El estudio de línea base ambiental (Anexo 3.17 del EIA) muestra que la concentración del sistema turístico se sitúa principalmente en la ciudad de Los Ángeles y en el sector del Salto del Laja, respectivamente ubicados a aproximados 18 km y 6 km de la obra más cercana del Proyecto y tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en la primera Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto.

Para mayor claridad, en la Adenda se establece que, medidos en línea recta, entre el atractivo Salto del Laja, y los atractivos ubicados en la ciudad de Los Ángeles, existe un tramo de unos 28 km de distancia, (medido en línea recta en dirección norte-sur), en los cuales no se localizan atractivos turísticos, es en ese tramo en el que se ubica el AI del componente turismo y las obras del Proyecto.

De acuerdo a los resultados de la Línea de Base Complementaria del Medio Humano, adjunta en el Anexo 4.8 de la Adenda la agricultura y la ganadería siguen siendo las principales actividades económicas para los habitantes de los sectores del área de influencia del Medio Humano (AIMH).

Por lo tanto, en el área de influencia del medio humano, con la información recabada en las líneas de base mencionadas, es posible establecer que no se afectará las propiedades desde la perspectiva del desarrollo de actividades turísticas.

Observación:
¿Cómo se compensa el daño con respecto a las afectaciones paisajísticas y visuales? ¿Se plantean medidas de reparación por esta afectación?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Los impactos identificados para el componente paisaje (Capítulo 1 del Anexo 1.1 de la adenda excepcional y Capítulo 3, Anexo 3.15 y Anexo 4.7 de la Adenda), fueron jerarquizados como negativos no significativos, por lo tanto, no es aplicable al proyecto la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación. Para mayores detalles ver el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, actualización del Capítulo de Evaluación de Impactos.
Sin embargo, se hace presente que, en su etapa de cierre, el proyecto considera acciones de restauración de la geoforma del terreno utilizado por las obras del proyecto. Se destaca que la topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones producto del proyecto, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa, sino que estarán acotadas a las siguientes zonas: caminos principales y huellas de acceso a la LAT, instalación de faena, subestación eléctrica elevadora, plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores, postes de la LAT y zonas de obras previamente desmanteladas en la fase de construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes).
Durante la fase de cierre, el Proyecto contempla la descompactación de las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material removido para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona.
Por otra parte, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo. Así como la reevaluación del AI de turismo presentada en el estudio de línea base ambiental (ver Anexo 3.17 del EIA), tiene como resultado su validación en cuanto no existe afectación al sistema turístico.

Por otra parte, el titular presenta tres Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) orientados al área de influencia de medio humano (AIMH) del Proyecto, encauzados a colaborar con la comunidad:

- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: donde se indica que se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, tres áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba.
- CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.
- CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche -Pehuenche: Se indica que por medio de la Mesa de Trabajo que se instaurará y que trabajará con el GHPPI del AIMH. Desde este espacio se

pueden proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales.

Observación:
El titular ¿Cómo protegerá las zonas turísticas que no son reconocidas como tales?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El estudio de línea base ambiental (Anexo 3.17 del EIA) muestra que la concentración del sistema turístico se sitúa principalmente en la ciudad de Los Ángeles y en el sector del Salto del Laja, respectivamente ubicados a aproximados 18 km y 6 km de la obra más cercana del Proyecto y tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en la primera Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto.

Para mayor claridad, en la Adenda se establece que, medidos en línea recta, entre el atractivo Salto del Laja, y los atractivos ubicados en la ciudad de Los Ángeles, existe un tramo de unos 28 km de distancia, (medido en línea recta en dirección norte-sur), en los cuales no se localizan atractivos turísticos, es en ese tramo en el que se ubica el AI del componente turismo y las obras del Proyecto.

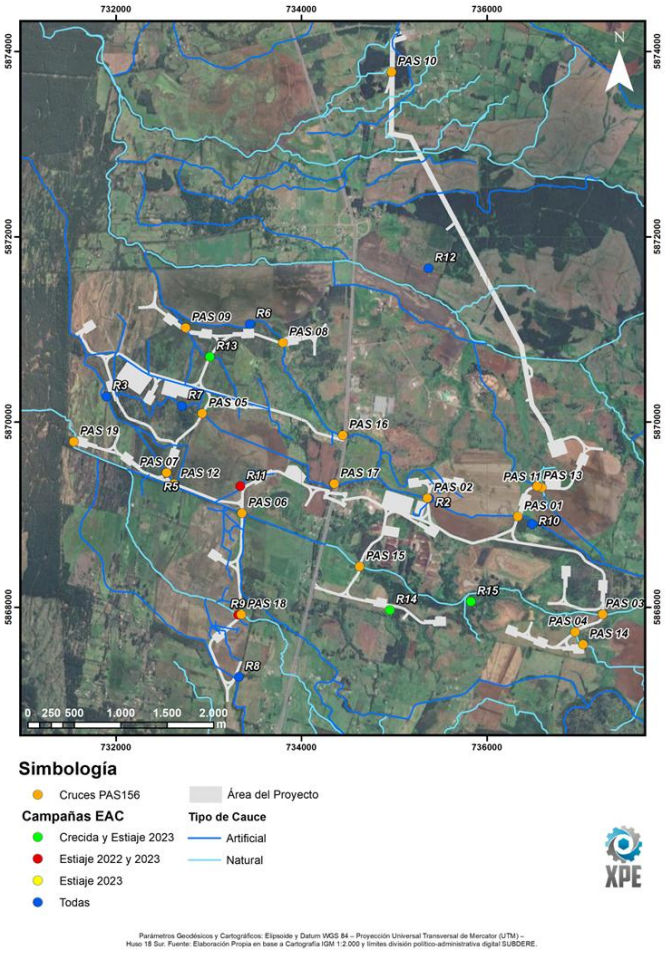
De acuerdo a los resultados de la Línea de Base Complementaria del Medio Humano, adjunta en el Anexo 4.8 de la Adenda la agricultura y la ganadería siguen siendo las principales actividades económicas para los habitantes de los sectores del área de influencia del Medio Humano (AIMH).

Por lo tanto, en el área de influencia del medio humano, con la información recabada en las líneas de base mencionadas, es posible establecer que no se afectará las propiedades desde la perspectiva del desarrollo de actividades turísticas.

Observación:
¿Se verá afectada la ictiofauna por la obras de construcción en los cauces de agua?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Durante la fase de construcción del Proyecto, se prevé una potencial afectación de la fauna íctica asociada a la ejecución de obras en cinco cruces de cauces de agua, los cuales presentan registros de fauna íctica conforme a la Línea de Base de Ecosistemas Acuáticos Continentales (Anexo 3.12 del EIA). Dichos cruces corresponden a los siguientes puntos de muestreo:

- Estación R3, Canal 02, asociada a los cruces PAS 07 y PAS 12.
- Estación R6, Canal Santa Teresa de Guaqui Norte, asociada al cruce PAS 08.
- Estación R9, Estero La Mula, asociada al cruce PAS 18.
- Estación R11, Canal de Drenaje 05, asociada al cruce PAS 06.

Figura. Estación de muestreo, cauces y cruces PAS 156



Fuente: Anexo 3, Adenda Complementaria, PAS 156.

En estos cursos de agua se registró la presencia de especies nativas de fauna íctica en categoría de conservación, entre ellas Trichomycterus areolatus (Vulnerable), Cheirodon galusdae (Vulnerable), Bullockia maldonadoi (En Peligro), Brachygalaxias bullockii (Vulnerable), Percilia gillisi (En Peligro) y Percilia irwini (En Peligro), según se detalla en el Anexo 3.12 del EIA.

La línea base consideró campañas en estiaje y crecida durante los años 2022 y 2023, registrándose abundancias totales de 55 individuos en estiaje 2022, 33 individuos en crecida 2022 y 181 individuos en estiaje 2023, lo que permite caracterizar la presencia, composición y abundancia de la fauna íctica en los tramos de cauce a intervenir.

En función de estos antecedentes, se evaluó el impacto CO-LIM-02: “Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna por intervención de cursos de agua por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al Parque Eólico”, el cual fue calificado como un impacto Significativo (Medio-Alto), considerando la certeza de ocurrencia, la presencia de especies en categoría de conservación y el alto valor ambiental del componente afectado.

Respecto de la cuantificación de la mortandad de peces, cabe señalar que no es posible determinar ex ante un número exacto de individuos que eventualmente afectados, dado que ello depende de variables dinámicas propias de la ejecución de las obras (caudales, condiciones hidrológicas y comportamiento de la fauna). No obstante, el Proyecto cuenta con una estimación de abundancia basal por estación y campaña, la cual constituye la referencia técnica para evaluar el potencial riesgo de afectación.

Con el objeto de minimizar y controlar dicha eventual pérdida, el Titular propone la Medida de Mitigación “Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce”, la cual se implementará previo al inicio de las obras en los cruces PAS 06, PAS 07, PAS 08, PAS 12 y PAS 18. Esta medida contempla el

rescate de ejemplares mediante métodos autorizados, su relocalización aguas arriba en el Estero Bollontué, la medición in situ de parámetros fisicoquímicos y un monitoreo posterior.
La cuantificación efectiva de individuos potencialmente afectados se realizará a través de:

- el registro del número, especie y condición de los ejemplares rescatados y relocalizados,
- los informes de seguimiento post-obra, los cuales serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente, permitiendo verificar la eficacia de la medida y asegurar la trazabilidad de la información.

Observación:
¿El EIA del proyecto considera el impacto de las líneas de alta tensión en las abejas y la polinización?
¿La instalación de las torres de alta tensión genera efectos dañinos en las abejas y la polinización? ¿Cómo el titular evitará estos efectos significativos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La revisión de literatura científica acerca del efecto de parques eólicos en colmenas de abejas, indica que no existen reportes de carácter científico de efecto nocivo de aerogeneradores sobre colmenas de abejas y, por ende, en la actividad apícola. Además, experiencias empíricas en Chile, como el establecimiento de colonias de abejas en el parque eólico Lebu-Toro, demuestran que no hay efectos negativos de aerogeneradores respecto la producción y viabilidad de colmenas de abejas.
Según las autoridades sanitarias, hasta la fecha no se han reportado episodios de mortandad o afectación de colmenas de abejas por el establecimiento y puesta en marcha de parques eólicos en Chile.
Finalmente, trabajos realizados por el Dr. Dariusz Karwan de la Universidad Tecnológica de Pomerania Occidental en Szczecin, Polonia, quien estudió el comportamiento, rendimiento de miel, cera y propóleo, de diez familias de abejas melíferas (Apis mellifera carnica), ubicadas cerca de aerogeneradores y de otras diez familias a 11 km de aerogeneradores, demostraron que no existen efectos negativos en el comportamiento o salud de las colonias de abejas cercanas al parque eólico. Además, durante los dos años de investigación las colmenas ubicadas cerca del parque eólico produjeron una mayor cantidad de miel y propóleos, debido a las frías condiciones climáticas (Science in Poland, 2019).

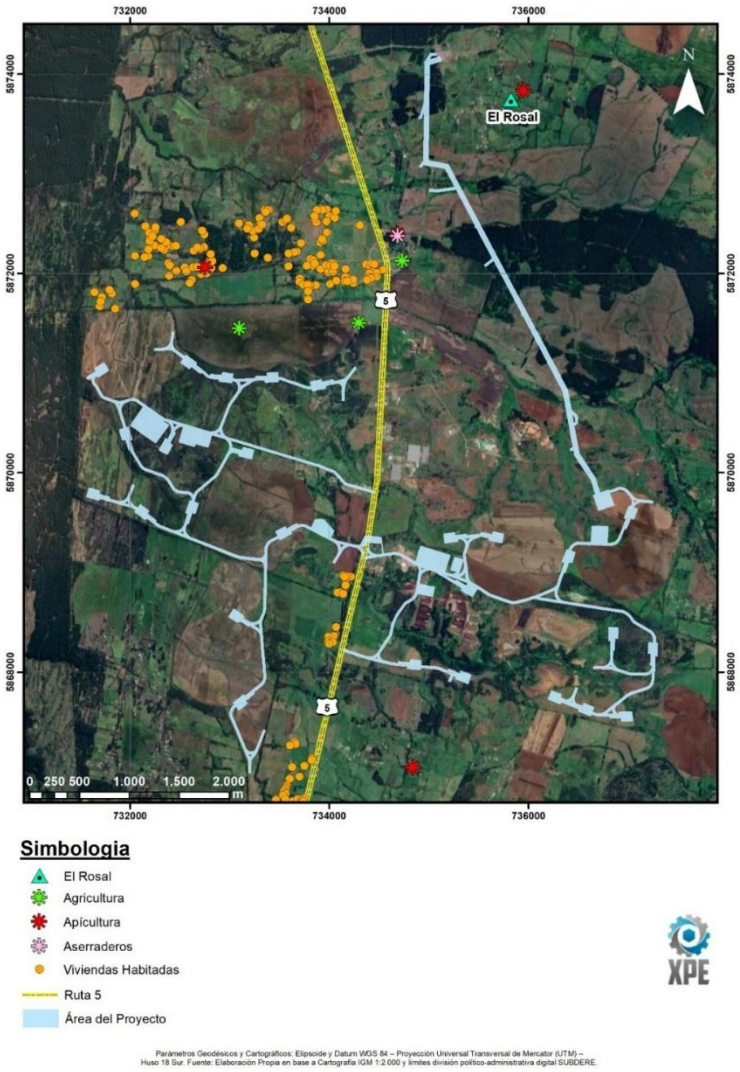
El proceso de evaluación ambiental desarrollado para el Proyecto consideró la identificación y caracterización de las actividades económicas relevantes presentes en el Área de Influencia del Medio Humano, de acuerdo con los criterios establecidos en el Reglamento del SEIA. En este marco, la apicultura fue identificada en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), señalándose que la actividad se orienta principalmente a la extracción de miel y se desarrolla de manera localizada.

Desde el punto de vista de la evaluación de impactos, la apicultura no fue considerada como un componente susceptible de afectación significativa, toda vez que no se identificaron mecanismos de impacto atribuibles a las obras y actividades del Proyecto que pudieran generar una alteración relevante sobre dicha actividad, en los términos establecidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300.

En particular, los antecedentes técnicos presentados indican que los aerogeneradores no generan efectos directos sobre las colmenas de abejas y que los campos electromagnéticos asociados a la línea de transmisión eléctrica del Proyecto presentan un área de influencia acotada a 29 metros a cada lado del eje de la línea. De acuerdo con la información levantada en terreno, el sector donde se desarrolla la actividad apícola se emplaza a una distancia aproximada de 740 metros respecto del eje de la línea de transmisión, encontrándose fuera del área de influencia de los campos electromagnéticos generados por el Proyecto.

En consecuencia, no se configura una afectación directa ni indirecta a la actividad apícola que haga procedente su evaluación como impacto ambiental significativo. Por lo anterior, la evaluación ambiental desarrollada se considera consistente con los criterios técnicos y normativos del SEIA y suficiente para descartar efectos relevantes sobre la apicultura presente en el área del Proyecto.

Figura. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



Fuente: Anexo 4.8 Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.

Observación:
¿Hizo la empresa un catastro de las aves y otros animales que se verían afectados por la afectación e instalación del parque eólico?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a lo consultado, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre" (SAG, 2016), la "Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA" (SEA, 2015), el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022), y el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto

se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto. Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la siguiente Tabla.

Tabla. Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 12 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	17 al 20 octubre

Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

En relación a la metodología utilizada para caracterizar el ensamble de la avifauna presentes en el AI del Proyecto, esta se basó en los lineamientos expuestos en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos" (SAG, 2015), donde las técnicas utilizadas para muestrear Fauna Terrestre se ajustaron a las características ecológicas de cada especie. Así, se registró la presencia de las especies mediante observaciones directas e indirectas en estaciones de muestreo establecidas en gabinete y corroboradas en terreno. Además, se registraron todas las especies fuera de las estaciones establecidas de muestreo, con el objetivo de complementar la riqueza de especies.
Los resultados, y en base a todas las campañas de terreno a la fecha, en el área de influencia se ha detectado la presencia de 71 especies de aves. Las campañas que registraron el mayor número de especies corresponden a otoño 2022 y primavera 2023. Esta diferencia contrasta con las especies registradas en la campaña primavera 2021 y verano 2022 (siguiente Tabla).

Tabla. Especies registradas en las campañas estacionales de aves con su estudio específico

Nombre científico	Nombre común	Campañas					
		Primavera 2021	Verano 2022	Otoño 2022	Invierno 2022	Verano 2023	Primavera 2023
Geranoaetus polyosoma	Aguilucho	LB		LB	LB-TA	LB-TA	TA
Elanus leucurus	Bailarín	LB		LB	LB	LB-TA	TA
Theristicus melanopis	Bandurria	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Upucerthia dumetaria	Bandurrilla				LB-TA		
Gallinago paraguaiae	Becacina					LB	
Anairetes parulus	Cachudito	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Veniliornis lignarius	Carpinterito	LB	TA	LB	LB-TA	TA	TA
Falco sparverius	Cernícalo	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA

Troglodytes aedon	Chercán	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Zonotrichia capensis	Chincol	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Sicalis luteola	Chirihue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Enicognathus leptorhynchus	Choroy						TA
Glaucidium nanum	Chuncho	LB			LB	LB	
Cinclodes patagonicus	Churrete						TA
Cinclodes fuscus	Churrete acanelado			LB			
Cinclodes nigrofumosus	Churrete costero	LB					
Scytalopus fuscus	Churrín del norte			LB-TA	LB		
Callipepla californica	Codorniz	LB	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Lessonia rufa	Colegial						TA
Sylviorthorhynchus desmursii	Colilarga			LB-TA		LB-TA	
Pygarrhichas albogularis	Comesebo grande			LB		LB-TA	
Phrygilus patagonicus	Cometocino patagonico		TA			LB-TA	
Plegadis chihi	Cuervo del pantano	LB					
Diuca diuca	Diuca	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
TAolmis pyrope	Diucón		TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Elaenia albiceps	Fío-fío	LB-TA	TA			LB-TA	TA
Systellura longirostris	Gallina ciega	LB		LB	LB	LB	
Bubulcus ibis	Garza boyera	LB		LB			
Egretta thula	Garza chica	LB-TA				TA	
Ardea cocoi	Garza Cuca			TA			TA
Ardea alba	Garza grande						TA
Leucophaeus scoresbii	Gaviota austral						TA
Chroicocephalus maculipennis	Gaviota cahuil						TA
Larus dominicanus	Gaviota dominicana	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Tachycineta meyeni	Golondrina chilena	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina de dorso negro						TA
Passer domesticus	Gorrión			LB	LB-TA	TA	TA
Spinus barbatus	Jilguero	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Cathartes aura	Jote de cabeza colorada		TA				TA

Coragyps atratus	Jote de cabeza negra	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Tyto alba	Lechuza	LB		LB-TA	LB	LB	
Leistes loyca	Loica	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA		TA
Agriornis livida	Mero				LB		
Molothrus bonariensis	Mirlo común			LB			TA
Anas flavirostris	Pato jergón chico				LB-TA		
Anas georgica	Pato jergón grande				TA	TA	TA
Thinocorus rumicivorus	Perdicita						TA
Nothoprocta perdicaria	Perdiz chilena			LB-TA	LB	LB-TA	TA
Parabuteo unicinctus	Peuco				LB-TA	LB	TA
Sephanoides sephaniodes	Picaflor chico			LB-TA	LB-TA		
Pardirallus sanguinolentus	Pidén			LB-TA			TA
Colaptes pitius	Pitío			LB			TA
Rhoposopina alaudina	Platero				LB		
Vanellus chilensis	Queltehue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phytotoma rara	Rara				LB-TA		
Aphrastura spinicauda	Rayadito			LB-TA			
Hymenops perspicillatus	Run-run	LB					TA
Mimus thenca	Tenca	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Leptasthenura aegithaloides	Tijeral			LB-TA	LB	TA	TA
Milvago chimango	Tiuque	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Patagioenas araucana	Torcaza				LB		TA
Curaeus curaeus	Tordo	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Zenaida auriculata	Tórtola	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Columbina picui	Tortolita cuyana		TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Caracara plancus	Traro	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Agelasticus thilius	Trile	LB		LB-TA		LB-TA	TA
Bubo magellanicus	Tucúquere			LB			
Circus cinereus	Vari						TA
Colorhamphus parvirostris	Viudita			LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phalacrocorax brasilianus	Yeco				LB		

Turdus falcklandii	Zorzal	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
	Total	33	21	44	43	40	49

LB: Línea de Base; TA: Tránsito Aéreo
Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

El Titular desarrolló una caracterización integral de la diversidad biológica del Área de Influencia del Proyecto, abordando la variabilidad de organismos vivos a nivel de ecosistemas terrestres y acuáticos, especies y comunidades, mediante la elaboración de líneas de base específicas para los componentes Flora y Vegetación, Fauna Terrestre (vertebrados e invertebrados) y Ecosistemas Acuáticos Continentales, las cuales se encuentran contenidas en el Capítulo 3 del EIA y sus respectivos anexos.
La delimitación del Área de Influencia para los componentes bióticos se realizó conforme a lo establecido en el Decreto Supremo N°40/2012 del RSEIA y siguiendo el enfoque fundado en impactos, de acuerdo con las recomendaciones de la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017) y la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" (SEA, 2015).
Respecto de la fauna terrestre, la caracterización se desarrolló conforme a los lineamientos metodológicos establecidos por el Servicio Agrícola y Ganadero y el Servicio de Evaluación Ambiental, incluyendo las guías específicas para fauna silvestre, campañas de terreno y validación de datos, así como la "Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos" (SAG, 2015). El diseño de muestreo consideró revisión bibliográfica, definición de especies potenciales, campañas estacionales de terreno y estudios específicos complementarios de avifauna, quirópteros y anfibios, ejecutados entre 2021 y 2024.
Adicionalmente, se efectuó una caracterización de invertebrados terrestres, considerando revisión bibliográfica, campañas de terreno y metodologías diferenciadas según grupos funcionales, tales como trampas pitfall, trampas pan, trampas adherentes, sacudida de árboles y recorridos pedestres focalizados. Estas actividades fueron ejecutadas por especialistas y contaron con las autorizaciones sectoriales correspondientes emitidas por el Servicio Agrícola y Ganadero.
En cuanto a los ecosistemas acuáticos continentales, se realizaron campañas de muestreo en épocas de estiaje y crecida, con estaciones definidas mediante fotointerpretación y validadas en terreno, caracterizando ictiofauna, fitobentos, fitoplancton, zooplancton y macroinvertebrados bentónicos. Las metodologías empleadas, incluyendo pesca eléctrica, muestreos bentónicos y análisis comunitarios, se ajustaron a estándares técnicos reconocidos y contaron con autorización de la Subsecretaría de Pesca para investigación científica.
En virtud de lo expuesto, se concluye que el Titular efectuó un estudio acabado de la diversidad biológica del Área de Influencia del Proyecto, abordando de manera integral los distintos niveles de biodiversidad y utilizando metodologías reconocidas, validadas por la autoridad ambiental y ejecutadas conforme a la normativa vigente aplicable, permitiendo sustentar adecuadamente la evaluación de impactos del Proyecto sobre los componentes bióticos.

Observación: ¿El proyecto cómo afectará a las aves que tienen sus hábitats en los humedales?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En los informes de Hidrología e Hidrogeología presentados por el titular, no se registran humedales en el área donde se emplazará el proyecto.

Adicionalmente, según lo expuesto por el Inventario Nacional de Humedales de Chile, ningún ecosistema de dichas características se encuentra ubicado en el área destinada para el desarrollo del proyecto. Esta información puede verificarse en la página web del Inventario Nacional de Humedales de Chile (https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/), donde se proporciona un registro detallado de todos los humedales reconocidos en el país.

Para cerrar, al no haber humedales en el área del proyecto, se espera que no habrá afectación a las aves que dependen de estos ecosistemas.

De todas formas, el titular realizó de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto (ver Capítulo 1 de este EIA), y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de tránsito aéreo y quirópteros (ver Capítulo 3, Anexo 3.11 del EIA, Anexo 4.4 de la adenda y Anexo 4.13 de la Adenda), se identificaron los siguientes impactos para la avifauna:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**

En base a los análisis realizados, detallados en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo), el impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No

Significativo (Medio Bajo), y el impacto OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión- electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando al 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, cuyos detalles se encuentran en el Anexo 4.4 de la Adenda. Se establece que el mayor riesgo que corre la avifauna es el de colisión con los aerogeneradores, pero no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre las aves que tenga su hábitat en los humedales. De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) (Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., el cual incluye umbrales máximos de colisiones por año, y que en caso de superarse, se realizará un análisis de los datos recabados hasta el momento para evaluar y determinar las acciones a tomar siguiendo lo especificado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG, 2015).

Observación: ¿Cómo se evitarán daños ecológicos? Como aves, animales por la invasión a su hábitat.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a lo consultado, en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, en donde, de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto y a los

resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de cuerpos de agua y anfibios, tránsito aéreo, y quirópteros, se identificaron los siguientes impactos para la fauna:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	**Elemento del Medio Ambiente**	**Descripción**	**Impacto**
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**
Construcción	**Fauna Terrestre**	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	**CO-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	**OP-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero, existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que las áreas donde se emplazarán
Criterio	Valor	Justificación
		las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.

Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo + Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-2 Fase de Construcción

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que el ruido generado por las obras de construcción afecte los ambientes de anfibios cercanos a las áreas asociada a los frentes de trabajos.
Ex	1	El efecto es Puntual, ya que este es de carácter muy localizado ya que se restringe a aquellos sectores donde se registró presencia de anfibios, lo cual corresponde a una porción menor del total del área de influencia de fauna.

Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La afectación de las especies de anfibios en categoría de conservación se restringirá a la fase de construcción del proyecto por lo que la duración del impacto es Momentáneo.
Rv	1	La afectación de las especies de anfibios se restringirá a las labores de construcción del proyecto, por lo que el revertir a un estado donde las especies no se vean afectada debido a este tipo de trabajos, dependerá exclusivamente de la finalización de la fase de construcción Por lo que la reversibilidad del impacto será a Corto Plazo.
Re	1	Se considera recuperable, ya que las poblaciones afectadas por las labores constructivas podrían recuperarse una vez finalizados los trabajos ya que la fuente de generación de la alteración estaría finalizada, lo cual permitiría un desarrollo de las especies en cuestión.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la afectación de especies de baja movilidad dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), si bien para la comuna de Los
		Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura, se proyecta que a futuro habrá un leve aumento en la probabilidad de presencia del Sapito de cuatro ojos., por lo que el sinergismo se considera Moderado.
Pr	1	La afectación de las poblaciones de anfibios presentes en el área del proyecto se restringirá a los trabajos constructivos, los cuales serán ejecutados en un rango de tiempo establecido y fijo, con una finalización por lo que se considera un rango de efecto Esporádico.
MI	- 43,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.

VA	3	El valor ambiental otorgado es Alto. Según la Guía para la Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), se define la singularidad ambiental S-10 como Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría Casi Amenazadas. Las dos especies de anfibios presentes en el proyecto, el Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*) y la Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*), se encuentran clasificados como Casi Amenazados según el reglamento de clasificación de especies (RCE). El Sapito de cuatro ojos (*P. thaul*) es un anfibio que puede encontrarse desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, además de presentar poblaciones numerosas. Es una de las especies con mayor tolerancia a los ambientes intervenidos antrópicamente, habitando en zonas cercanas a emplazamientos urbanos sin mayores problemas. Por estos antecedentes, se espera que el emplazamiento del Proyecto no tenga efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie en el sector. La Ranita de Antifaz (*B. taeniata*) se registra desde la provincia de Aconcagua y bosque relicto de Quintero hasta Chiloé y Aysén. Esta especie presenta poblaciones más abundantes y estables desde Concepción al sur (correspondiendo con la ubicación del presente proyecto). Debido a esto, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie.
ICA	-129,6	Negativo No Significativo (Moderado)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-02 Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-1 Fase de Operación

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo.
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.

In	8	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual corresponde a la Gaviota Dominicana (*Larus dominicanus*), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (*Theristicus melanopis*), la Garza Cuca (*Ardea cocoi*) y la Torcaza (*Patagioenas araucana*). Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.
Ex	2	El efecto es **parcial**, se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter **permanente**. Las colisiones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que exista una adaptación local por parte de las especies que circulan el espacio aéreo del proyecto y por ende las aves tiendan a evitar los aerogeneradores ya sea de manera individual como también el parque en su totalidad (Drachmann, J. y col. 2021).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada
		por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a **Mediano plazo.**

Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisiones dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, se espera que los eventos de colisión se presenten a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-54	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (P. chihi) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos

		significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie “casual” en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (N. perdicaria) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto

		no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Esto, ya que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas como aerogeneradores. De las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.
ICA	**-108**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-2 Fase de Operación

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	El impacto es **certero,** ya que existe la certeza absoluta que se manifestará.
In	4	Grado de alteración **moderado** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables. Se espera que existan colisiones/barotrauma de quirópteros con los aerogeneradores montados por el Proyecto, pero es importante destacar que los ambientes más representados dentro del área de influencia corresponden a los ambientes de Plantación Forestal y Cultivo agrícola, sin embargo, la mayor actividad de quirópteros se registró en el ambiente de Matorral durante todas las campañas de terreno ejecutadas. Por lo tanto, es de esperar que el número de eventos de colisión/barotrauma no sea elevado. Por otro lado, los mayores índices de actividad estandarizada se registraron cercanos a las áreas de los aerogeneradores A-07 y A-28, existiendo bajos niveles de actividad en todos los demás aerogeneradores del proyecto.
Ex	4	El efecto es **Extenso** y se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en una gran parte del área de influencia.
Mo	4	El momento es **Inmediato**, ya que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es **permanente**; los eventos de colisión/barotrauma se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que disminuya la cantidad de eventos a lo largo del tiempo).

Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de quirópteros que se hayan visto afectadas por las colisiones/barotrauma con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un **Mediano Plazo**.
Re	1	El efecto es **Recuperable**, toda vez que al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones/barotrauma con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros Proyectos existentes y con RCA en la comuna, y a la capacidad amplia de desplazamiento de los quirópteros, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de quirópteros por colisiones/barotrauma dentro de la Región de una manera sinérgica. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	En efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/barotrauma de quirópteros a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, estos eventos se presentarán a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 44,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	3	El valor ambiental es **Alto**. Durante las campañas de terreno ejecutadas se registraron 7 especies de Quirópteros, todas de origen nativo y clasificadas en estado de conservación, con 5 especies clasificadas como Preocupación Menor (LC), el Murciélago cola de ratón (Tadarida brasiliensis), Murciélago rojo (Lasiurus varius), Murciélago oreja de ratón del sur (Myotis chiloensis), Murciélago orejudo menor (Histiotus montanus) y Murciélago orejudo mayor (Histiotus macrotus); mientras que 2 se clasifican como Datos Insuficientes (DD), el Murciélago ceniciento (Lasiurus villosissimus) y el Murciélago orejudo de Magallanes (Histiotus magellanicus). Todas las especies anteriormente descritas son nativas y tienen una amplia distribución a nivel sudamericano, por lo que las poblaciones presentes dentro del área del Proyecto no corresponden a poblaciones críticas para la conservación de estas dentro del territorio nacional. Además, los niveles de actividad registrados no son elevados, por lo que el Proyecto no afectará de manera significativa las poblaciones de quirópteros en el sector.
ICA	**-133,2**	**Negativo No Significativo (Moderado)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-03 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto **Negativo**
P	0,4	El impacto es **Probable,** ya que las colisiones y/o electrocución tendrán una posibilidad de suceder, pero estas se verán reducidas debido a la implementación de medidas como peinetas y desviadores de vuelo en los cables y estructuras de la LTE, según lo indicado en la Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015).
In	4	Grado de alteración **medio** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, ya que se espera que existan colisiones y/o electrocución de aves con la LTE, sin embargo, está descrito que las aves más propensas a colisionar y/o electrocutarse con Líneas de transmisión eléctrica son aquellas que frecuentan alturas entre los 4 a los 15 metros de altura. Para el sector de la LTE se obtuvieron en total 610 de registros dentro de la altura de riesgo. La Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015) indica ciertos grupos de aves que son más propensas a colisionar con proyectos de LTE. De los 610 registros en alturas de riesgo, tan solo 172 correspondieron a especies (5) susceptibles a colisión. Ninguna de las especies en cuestión se encuentra en una categoría de conservación vigente. En cuanto al riesgo de electrocución, existieron 127 registros realizados en alturas de riesgo y que correspondían a especies (12) susceptibles a electrocución. Ninguna de estas especies se encuentra en una categoría de conservación vigente. Con los antecedentes entregados previamente se puede esperar que el número de colisiones/electrocuciones no sea elevado y ni excesivamente perjudicial para las especies de aves presentes en el área del proyecto. Dentro de esto es necesario considerar que se instalarán desviadores de vuelo y peinetas que evitarán que estos eventos sucedan y por ende las poblaciones mantendrían sus condiciones basales dentro de rangos aceptables.
Ex	2	El efecto es **Parcial** y se encuentra asociado directamente a la Línea de Transmisión Eléctrica del proyecto, lo cual corresponde a un sector acotado del área de influencia del proyecto (un 2,85% del AI).
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.

Du	4	La duración es de carácter **permanente**. La probabilidad de colisiones y/o electrocuciones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de las estructuras asociadas a la LTE del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto reversible en un **Mediano Plazo**.
Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones y/o electrocución puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de la LTE.
Si	4	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisión/electrocución dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un efecto **sinérgico** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/electrocuciones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico debido a la implementación de medidas como instalación de peinetas o desviadores de vuelo, se espera que los eventos de colisión y/o electrocución puedan presentarse lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 14,0	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (*P. chihi*)

		es

		posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama

		hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Ninguna especie en categoría de conservación y con susceptibilidad a colisión/electrocución fue vista volando a alturas de riesgo respecto de la LTE.
ICA	**-28,0**	**Negativo No Significativo (Bajo)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

Observación: Las mariposas son parte vital de nuestro ecosistema natural. La vibración de su parque eólico puede perturbar la ruta de las mariposas. ¿Qué tipo de estudios o análisis ha hecho el titular para comprobar que les afectará?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto de la vibración asociada al funcionamiento de los aerogeneradores, se indica que esta es principalmente mecánica y se limita a la estructura de la turbina misma. Estas vibraciones son mínimas y el aerogenerador está diseñado para que dichas vibraciones sean absorbidas por su estructura y fundación; y no sean transmitidas al suelo o transmitidas muy atenuadas. Por lo que no se justifica hacer monitoreos exhaustivos en esta materia, ya que no hay una correlación estudiada entre el fenómeno que se indica y los parques eólicos. Como control operacional, los aerogeneradores y sus fundaciones en la ingeniería de detalle cumplen con lo estipulado en la norma NCh N°2.369/Of. 2023 “Diseño Sísmico de Estructuras e Instalaciones Industriales".

Observación: ¿Qué sucederá con los insectos y escarabajos del sector de emplazamiento del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En base a la pregunta, se indica que en cuanto a los Parques Eólicos, no se registran evidencias científicas relativas al impacto de los parques eólicos sobre insectos en general, ya que los estudios no han sido orientados a definir cómo los aerogeneradores afectan el uso del hábitat de insectos y, en consecuencia, de la abeja melífera. Por lo tanto, y en relación al hábitat, para comenzar este análisis es necesario aclarar que las partes y obras del Proyecto, en particular aerogeneradores y subestación elevadora, se emplazarán, en terrenos dominados por

cultivos y con la presencia de infraestructura que no es llamativa para este tipo de insectos, como es la presencia del relleno sanitario y un plantel de engorda de ganado.

El Proyecto se desarrollará al interior de fundos privados, donde no se desarrolla apicultura.

Observación: ¿Cómo afectará el proyecto a la migración de las aves nativas que llegan en primavera? ¿Cómo asegura el titular que no afectará sus rutas de vuelos?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a lo consultado, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto. Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la siguiente tabla**.**

Tabla. Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	**Estudio realizado**	**Campaña**	**Fecha**
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 12 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	16 al 21 octubre
Fauna terrestre	Caracterización de cuerpos de agua y poblaciones de anfibios	Primavera 2023	16 al 21 de octubre
Fauna terrestre	Quirópteros	Primavera 2023	05 al 08 de noviembre

Componente	**Estudio realizado**	**Campaña**	**Fecha**

Fauna terrestre	Caracterización de cuerpos de agua y poblaciones de anfibios	Primavera 2024	25 al 29 de noviembre

En relación a la metodología utilizada para caracterizar el ensamble de la avifauna presentes en el AI del Proyecto, esta se basó en los lineamientos expuestos en la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015), donde las técnicas utilizadas para muestrear Fauna Terrestre se ajustaron a las características ecológicas de cada especie. Así, se registró la presencia de las especies mediante observaciones directas e indirectas en estaciones de muestreo establecidas en gabinete y corroboradas en terreno. Además, se registraron todas las especies fuera de las estaciones establecidas de muestreo, con el objetivo de complementar la riqueza de especies.

Los resultados, y en base a todas las campañas de terreno a la fecha, en el área de influencia se ha detectado la presencia de 71 especies de aves. Las campañas que registraron el mayor número de especies corresponden a otoño 2022 y primavera 2023. Esta diferencia contrasta con las especies registradas en la campaña primavera 2021 y verano 2022.

Tabla. Especies registradas en las campañas estacionales de aves y quirópteros con su estudio específico

Nombre científico	**Nombre común**	**Campañas**					
		Primavera 2021	**Verano 2022**	**Otoño 2022**	**Invierno 2022**	**Verano 2023**	**Primavera 2023**
Geranoaetus polyosoma	Aguilucho	LB		LB	LB-TA	LB-TA	TA
Elanus leucurus	Bailarín	LB		LB	LB	LB-TA	TA
Theristicus melanopis	Bandurria	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Upucerthia dumetaria	Bandurrilla				LB-TA		
Gallinago paraguaiae	Becacina					LB	
Anairetes parulus	Cachudito	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Veniliornis lignarius	Carpinterito	LB	TA	LB	LB-TA	TA	TA
Falco sparverius	Cernícalo	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Troglodytes aedon	Chercán	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Zonotrichia capensis	Chincol	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Sicalis luteola	Chirihue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Enicognathus leptorhynchus	Choroy						TA
Glaucidium nanum	Chuncho	LB			LB	LB	

		Campañas

Nombre científico	Nombre común	Primavera 2021	Verano 2022	Otoño 2022	Invierno 2022	Verano 2023	Primavera 2023
Cinclodes patagonicus	Churrete						TA
Cinclodes fuscus	Churrete acanelado			LB			
Cinclodes nigrofumosus	Churrete costero	LB					
Scytalopus fuscus	Churrín del norte			LB-TA	LB		
Callipepla californica	Codorniz	LB	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Lessonia rufa	Colegial						TA
Sylviorthorhynchus desmursii	Colilarga			LB-TA		LB-TA	
Pygarrhichas albogularis	Comesebo grande			LB		LB-TA	
Phrygilus patagonicus	Cometocino patagonico		TA			LB-TA	
Plegadis chihi	Cuervo del pantano	LB					
Diuca diuca	Diuca	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
TAolmis pyrope	Diucón		TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Elaenia albiceps	Fío-fío	LB-TA	TA			LB-TA	TA
Systellura longirostris	Gallina ciega	LB		LB	LB	LB	
Bubulcus ibis	Garza boyera	LB		LB			
Egretta thula	Garza chica	LB-TA				TA	
Ardea cocoi	Garza Cuca			TA			TA
Ardea alba	Garza grande						TA
Leucophaeus scoresbii	Gaviota austral						TA
Chroicocephalus maculipennis	Gaviota cahuil						TA
Larus dominicanus	Gaviota dominicana	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Tachycineta meyeni	Golondrina chilena	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina de dorso negro						TA
Passer domesticus	Gorrión			LB	LB-TA	TA	TA
Spinus barbatus	Jilguero	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA

Cathartes aura	Jote de cabeza colorada		TA				TA
Coragyps atratus	Jote de cabeza negra	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Tyto alba	Lechuza	LB		LB-TA	LB	LB	
Leistes loyca	Loica	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA		TA
Agriornis livida	Mero				LB		
Molothrus bonariensis	Mirlo común			LB			TA
Anas flavirostris	Pato jergón chico				LB-TA		
Anas georgica	Pato jergón grande				TA	TA	TA
Thinocorus rumicivorus	Perdicita						TA
Nothoprocta perdicaria	Perdiz chilena			LB-TA	LB	LB-TA	TA

Nombre científico	**Nombre común**	**Campañas**					
		Primavera 2021	**Verano 2022**	**Otoño 2022**	**Invierno 2022**	**Verano 2023**	**Primavera 2023**
Parabuteo unicinctus	Peuco				LB-TA	LB	TA
Sephanoides sephaniodes	Picaflor chico			LB-TA	LB-TA		
Pardirallus sanguinolentus	Pidén			LB-TA			TA
Colaptes pitius	Pitío			LB			TA
Rhoposopina alaudina	Platero				LB		
Vanellus chilensis	Queltehue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phytotoma rara	Rara				LB-TA		
Aphrastura spinicauda	Rayadito			LB-TA			
Hymenops perspicillatus	Run-run	LB					TA
Mimus thenca	Tenca	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Leptasthenura aegithaloides	Tijeral			LB-TA	LB	TA	TA
Milvago chimango	Tiuque	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Patagioenas araucana	Torcaza				LB		TA

Curaeus curaeus	Tordo	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Zenaida auriculata	Tórtola	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Columbina picui	Tortolita cuyana		TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Caracara plancus	Traro	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Agelasticus thilius	Trile	LB		LB-TA		LB-TA	TA
Bubo magellanicus	Tucúquere			LB			
Circus cinereus	Vari						TA
Colorhamphus parvirostris	Viudita			LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phalacrocorax brasilianus	Yeco				LB		
Turdus falcklandii	Zorzal	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
	Total	**33**	**21**	**44**	**43**	**40**	**49**

En el Anexo 4.4 de la Adenda se puede encontrar el informe de Tránsito Aéreo actualizado y detallado.

En base a estos resultados, en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, donde para la avifauna se evaluaron los siguientes impactos:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	**Elemento del Medio Ambiente**	**Descripción**	**Impacto**
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**

En base a los análisis realizados, detallados en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo), el impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), y el impacto OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre las aves migratorias. De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) (Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes

de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV- 04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).

- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Los detalles de estos CAVs se encuentran en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.

Observación: ¿Cómo afectará el proyecto a los mamíferos más grandes, los que tienen mayor movilidad? ¿Hay estudios específicos para el puma y la guiña?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la afectación a los mamíferos más grandes (mesomamíferos) por el Proyecto, se registraron sólo 7 especies en todas las campañas, de las cuales dos, el Zorro chilla (*Lycalopex griseus*) y el Zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) son de origen nativo, consideradas en categoría Preocupación Menor (LC) según el último proceso de la RCE, y las otras 5 especies registradas son de origen introducido. Estas especies no presentan singularidades ambientales asociadas tales como "S-10 Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas o casi amenazadas", "S-11 Presencia de especies endémicas" y "S-12 Presencia de especies de distribución restringida o cuya población es reducida", por lo que se concluye que estos mesomamíferos no presentan un impacto asociado. Además, se debe considerar la mayoría del Área de Influencia del Proyecto se constituye de Cultivo junto a Plantación, que corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre.

Respecto a estudios específicos sobre el Puma (*Puma concolor*) y la Guiña (*Leopardus guigna*), se debe mencionar que a partir de una exhaustiva revisión bibliográfica dónde se determinó las especies potenciales del Área de influencia, tanto *P. concolor y L. guigna* no se encontraron en el Listado de Especies Potenciales de Fauna Terrestre (Apéndice 1-11, Anexo 3.11 del EIA). Es más, en las cuatro campañas estacionales de muestreo en terreno de la Línea de base de Fauna Terrestre no se evidenció la presencia de estas (Anexo 3.11 del EIA, Anexo 4.4 y 4.13 de la Adenda) por lo que el Proyecto no las afectaría.

Observación: ¿Qué sucederá con la población ya mermada de la zorro culpeo una vez iniciadas las faenas? ¿Existirá relocalización para esta especie?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Zorro culpeo (Lycalopex culpaeus) es una especie ampliamente distribuida a ambos lados de Los Andes, desde la Provincia de Nariño (extremo sur de Colombia) hasta Tierra del Fuego en la XII Región de Magallanes (Jiménez et al., 1995). En su amplio rango de distribución, el Zorro culpeo (L. culpaeus) utiliza muchos tipos de hábitat desde terrenos agrestes y montañosos, pasando por valles profundos y desiertos abiertos, pampas de matorrales, matorral esclerófilo, hasta bosques templados deciduos, alcanzando altitudes de 4.800 msnm (Redford & Eisenberg 1992.). Asimismo, en Chile centro-norte, la densidad de zorros en cajones cordilleranos es de 2,6 ind/km2, pero al señalar los datos respecto del área total (densidad absoluta) del estudio disminuye a 0,3 ind/km2 (Jiménez 1993). En Torres del Paine la densidad absoluta alcanza 1,2 ind/km2 (Johnson 1992).

Cabe destacar que esta especie se encuentra en la categoría de Preocupación Menor (LC), según el DS 33/2011 (MMA) de la RCE, es decir, debido a su amplia distribución y abundancia, con poblaciones estables y no en descenso, la especie no satisface criterios de UICN para ser incluida en alguna categoría de amenaza.

Dentro del Área de Influencia, se registró a partir de la instalación de Cámaras Trampa la presencia de Zorro culpeo (L. culpaeus) en la campaña de invierno 2022 en los ambientes de Matorral y de Bosque, y en la campaña de verano 2023 en el ambiente cultivo.

En virtud de su amplia distribución y la utilización de diversos hábitats ya que es una especie de alta movilidad, es que Zorro culpeo (L. culpaeus) no presenta hábitat de relevancia dentro del AI del Proyecto. Asimismo, el Titular no contempla una medida de mitigación como la de relocalización, que se define como “aquellas medidas que tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del Proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución” del artículo 98 del RSEIA (SEA, 2014), ya que esta especie posee una amplia movilidad y sus hábitats son diversos. Por otro lado, para que se presenten medidas ambientales los impactos negativos deben ser significativos (SEA, 2014). De todas formas, el Titular del Proyecto implementará un Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias asociado a las eventuales situaciones de riesgo o contingencias identificadas conforme al Artículo 18, letra J) del RSEIA. Por lo que, existe la medida de prevención frente a riesgo de afectación de fauna silvestre por atropello.

Cabe destacar que, el impacto asociado a Fauna Terrestre, CO-FAU-01: Pérdida de hábitat de fauna silvestre califica como un impacto Negativo no Significativo, ya que un 61,7% del Área de influencia del Proyecto se constituye de Cultivo junto a Plantación, que corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica (Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional).

Observación: ¿Cuál es la población total del puma (puma concolor) en el área de influencia directa del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al Puma (*Puma concolor*) en el territorio nacional corresponde a una categoría de conservación Casi Amenazado (NT) bajo el DS 42/2011 MMA (7° proceso RCE). En virtud de lo comentado, para contextualizar, el Puma es el felino de más amplia distribución de América, habitando desde el sur de Alaska y noroeste de Canadá hasta el Estrecho de Magallanes (Miller et al. 1983). Según Novell y Jackson (1996) la especie presenta un amplio rango latitudinal y de hábitat diversos, desde el nivel del mar hasta los 5800 msnm en los Andes (Redford & Eisenberg 1992). Producto de esto mismo es una especie generalista, es decir, tiene una dieta muy diversa según el sector geográfico en donde se ubique. Consume preferentemente mamíferos terrestres (Pacheco et al. 2004), aunque no descarta reptiles y aves.

Respecto a cuantos Pumas (*P. concolor*) se censaron en el Área de Influencia del Proyecto, existencia de hembras preñadas y cómo les afectará el hábitat, se debe mencionar que dentro de la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el Anexo 3.11 del EIA, se considera la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto (Apéndice A11-1). Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el Área de Influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información. De esta forma, en el Anexo 3.11 del EIA se consideró lo siguiente:

"*Durante la ejecución de la caracterización de esta componente se realizó en gabinete una revisión bibliográfica, con el objetivo de identificar las especies potenciales del área y así maximizar los esfuerzos de terreno considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico. En primer lugar, se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies que han sido observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:*

- *Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.*
- *Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.*
- *Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.*
- *Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.*
- *Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.*
- *Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.*

En segundo lugar, se revisaron Estudios y/o Declaraciones de Impacto Ambiental de Proyectos Energéticos con resolución de calificación ambiental (RCA) aprobada o en calificación desde el 2018, y que se encuentran ubicados en un radio de 3 km aproximadamente como máximo en el área del Proyecto. Los Proyectos identificados y revisados fueron:

- *LTE Los Ángeles Sur-Duqueco (LASD)*
- *Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV (NSLV)*
- *Ampliación en S/E El Avellano (AEA)*
- *Avel Solar (AS)*
- *Modificación Avel Solar (MAS)*
- *Parque Fotovoltaico Corcolenes (PFC)*
- *Parque Fotovoltaico El Rosal (PER)*
- *Lateral Charrúa 2 (LC)*
- *Parque Fotovoltaico Maquehue (PFM)*
- *Parque Fotovoltaico Miño (PFÑ)*
- *Parque Fotovoltaico María Dolores (PFMD)*
- *Parque Fotovoltaico Alcázar Solar (PFAS)*
- *Duqueco Solar (DS)*
- *El Olivar Solar (EOS)*

A partir de esta revisión bibliográfica dónde se determinó las especies potenciales del Área de influencia, el Puma (*P. concolor*) no se encontró en el Listado de Especies Potenciales Fauna Terrestre (Apéndice 1-11, Anexo 3.11 del EIA). Es más, en las cuatro campañas estacionales de muestreo en terreno de la Línea de base de Fauna Terrestre no se evidenció la presencia del Puma (*P. concolor*) (Anexo 3.11 del EIA, Anexo 4.4 y 4.13 de la Adenda) por lo que no existirían impactos al no encontrarse esta especie dentro del Área de influencia del Proyecto. Adicionalmente, se debe considerar que la curva de esfuerzo de muestreo en la componente de Fauna Terrestre superó la proporción de especies registradas en relación al total teórico predicho, por lo que se descarta una insuficiencia de muestreo.

Observación: El puma (puma concolor) vive en los bosques y se alimenta de animales que a su vez habitan los bosques nativos ¿De qué forma se asegura la permanencia de este mamífero en nuestros bosques?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al Puma (*Puma concolor*) en el territorio nacional corresponde a una categoría de conservación Casi Amenazado (NT) bajo el DS 42/2011 MMA (7° proceso RCE). En virtud de lo comentado, para contextualizar, el Puma es el felino de más amplia distribución de América, habitando desde el sur de Alaska y noroeste de Canadá hasta el Estrecho de Magallanes (Miller et al. 1983). Según Novell y Jackson (1996) la especie presenta un amplio rango latitudinal y de hábitat diversos, desde el nivel del mar hasta los 5800 msnm en los Andes (Redford & Eisenberg 1992). Producto de esto mismo es una especie generalista, es decir, tiene una dieta muy diversa según el sector geográfico en donde se ubique. Consume preferentemente mamíferos terrestres (Pacheco et al. 2004), aunque no descarta reptiles y aves.

Respecto a cuantos Pumas (*P. concolor*) se censaron en el Área de Influencia del Proyecto, existencia de hembras preñadas y cómo les afectará el hábitat, se debe mencionar que dentro de la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el Anexo 3.11 del EIA, se considera la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto (Apéndice A11-1). Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el Área de Influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información. De esta forma, en el Anexo 3.11 del EIA se consideró lo siguiente:

"*Durante la ejecución de la caracterización de esta componente se realizó en gabinete una revisión bibliográfica, con el objetivo de identificar las especies potenciales del área y así maximizar los esfuerzos de terreno considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico. En primer lugar, se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies que han sido observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:*

- *Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.*
- *Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.*
- *Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.*
- *Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.*
- *Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.*
- *Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.*

En segundo lugar, se revisaron Estudios y/o Declaraciones de Impacto Ambiental de Proyectos Energéticos con resolución de calificación ambiental (RCA) aprobada o en calificación desde el 2018, y que se encuentran ubicados en un radio de 3 km aproximadamente como máximo en el área del Proyecto. Los Proyectos identificados y revisados fueron:

- *LTE Los Ángeles Sur-Duqueco (LASD)*
- *Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV (NSLV)*
- *Ampliación en S/E El Avellano (AEA)*
- *Avel Solar (AS)*
- *Modificación Avel Solar (MAS)*
- *Parque Fotovoltaico Corcolenes (PFC)*
- *Parque Fotovoltaico El Rosal (PER)*
- *Lateral Charrúa 2 (LC)*

- *Parque Fotovoltaico Maquehue (PFM)*
- *Parque Fotovoltaico Miño (PFÑ)*
- *Parque Fotovoltaico María Dolores (PFMD)*
- *Parque Fotovoltaico Alcázar Solar (PFAS)*
- *Duqueco Solar (DS)*
- *El Olivar Solar (EOS)*

A partir de esta revisión bibliográfica dónde se determinó las especies potenciales del Área de influencia, el Puma (*P. concolor*) no se encontró en el Listado de Especies Potenciales Fauna Terrestre (Apéndice 1-11, Anexo 3.11 del EIA). Es más, en las cuatro campañas estacionales de muestreo en terreno de la Línea de base de Fauna Terrestre no se evidenció la presencia del Puma (*P. concolor*) (Anexo 3.11 del EIA, Anexo 4.4 y 4.13 de la Adenda) por lo que no existirían impactos al no encontrarse esta especie dentro del Área de influencia del Proyecto. Adicionalmente, se debe considerar que la curva de esfuerzo de muestreo en la componente de Fauna Terrestre superó la proporción de especies registradas en relación al total teórico predicho, por lo que se descarta una insuficiencia de muestreo.

Observación: Muchas especies de anfibios, aves, reptiles y mamíferos viven en su hábitat natural sin intervención antrópica ¿Qué tipo de especies se verán afectados por la construcción de este proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación con la consulta, en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, en donde, de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto (ver Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional, Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto), y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de cuerpos de agua y anfibios, tránsito aéreo, y quirópteros tanto del EIA como de la Adenda, se identificaron los siguientes impactos para la fauna en la fase de construcción del Proyecto:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01
Construcción	Fauna Terrestre	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	CO-FAU-02

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero, existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que las áreas donde se emplazarán las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.

Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 de este Capítulo), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.

VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo + Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-2 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto **Negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que el ruido generado por las obras de construcción afecte los ambientes de anfibios cercanos a las áreas asociada a los frentes de trabajos.
Ex	1	El efecto es **Puntual**, ya que este es de carácter muy localizado ya que se restringe a aquellos sectores donde se registró presencia de anfibios, lo cual corresponde a una porción menor del total del área de influencia de fauna.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La afectación de las especies de anfibios en categoría de conservación se restringirá a la fase de construcción del proyecto por lo que la duración del impacto es **Momentáneo**.
Rv	1	La afectación de las especies de anfibios se restringirá a las labores de construcción del proyecto, por lo que el revertir a un estado donde las especies no se vean afectada debido a este tipo de trabajos, dependerá exclusivamente de la finalización de la fase de construcción Por lo que la reversibilidad del impacto será a **Corto Plazo**.

Re	1	Se considera **recuperable**, ya que las poblaciones afectadas por las labores constructivas podrían recuperarse una vez finalizados los trabajos ya que la fuente de generación de la alteración estaría finalizada, lo cual permitiría un desarrollo de las especies en cuestión.
Criterio	**Valor**	**Justificación**
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la afectación de especies de baja movilidad dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Anexo 5.1 del Capítulo 5 del EIA**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura, se proyecta que a futuro habrá un leve aumento en la probabilidad de presencia del Sapito de cuatro ojos., por lo que el sinergismo se considera **Moderado**.
Pr	1	La afectación de las poblaciones de anfibios presentes en el área del proyecto se restringirá a los trabajos constructivos, los cuales serán ejecutados en un rango de tiempo establecido y fijo, con una finalización por lo que se considera un rango de efecto **Esporádico**.
MI	- 43,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.

VA	3	El valor ambiental otorgado es **Alto**. Según la Guía para la Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), se define la singularidad ambiental S-10 como Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría Casi Amenazadas. Las dos especies de anfibios presentes en el proyecto, el Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*) y la Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*), se encuentran clasificados como Casi Amenazados según el reglamento de clasificación de especies (RCE). El Sapito de cuatro ojos (*P. thaul*) es un anfibio que puede encontrarse desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, además de presentar poblaciones numerosas. Es una de las especies con mayor tolerancia a los ambientes intervenidos antrópicamente, habitando en zonas cercanas a emplazamientos urbanos sin mayores problemas. Por estos antecedentes, se espera que el emplazamiento del Proyecto no tenga efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie en el sector. La Ranita de Antifaz (*B. taeniata*) se registra desde la provincia de Aconcagua y bosque relicto de Quintero hasta Chiloé y Aysén. Esta especie presenta poblaciones más abundantes y estables desde Concepción al sur (correspondiendo con la ubicación del presente proyecto).
Criterio	**Valor**	**Justificación**
		Debido a esto, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie.
ICA	**-129,6**	**Negativo No Significativo (Moderado)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-02 Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

En resumen, no se espera que la fauna se vea afectada significativamente debido a la construcción del Proyecto. No obstante, lo anterior, en total, se registraron 100 especies de fauna, equivalente al 93,5% del total de especies potenciales. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (Plegadis chihi), y siete (7) como Preocupación Menor (Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana).

En cuanto a la Avifauna en específico, en el área de influencia identificaron la presencia de 71 especies de aves, representada en 17 órdenes de aves, siendo el de los Passeriformes el más frecuente, abarcando a 33 especies que equivalen al 46,5% de la riqueza total, seguido de Pelecaniformes y Charadriiformes, con 6 (8,5%) especies cada uno, mientras que los demás órdenes están representados por cuatro o menos especie cada uno.

Observación: El acceso al agua es vital para cualquier ser vivo. El puma (puma concolor) es uno de los mamíferos más grandes y por aquello, consume mucha agua ¿El proyecto cortará bosque y modificará esteros de agua? ¿Qué pasará con este mamífero único?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al Puma (*Puma concolor*) en el territorio nacional corresponde a una categoría de conservación Casi Amenazado (NT) bajo el DS 42/2011 MMA (7° proceso RCE). En virtud de lo comentado, para contextualizar, el Puma es el felino de más amplia distribución de América, habitando desde el sur de Alaska y noroeste de Canadá hasta el Estrecho de Magallanes (Miller et al. 1983). Según Novell y Jackson (1996) la especie presenta un amplio rango latitudinal y de hábitat diversos, desde el nivel del mar hasta los 5800 msnm en los Andes (Redford & Eisenberg 1992). Producto de esto mismo es una especie generalista, es decir, tiene una dieta muy diversa según el sector geográfico en donde se ubique. Consume preferentemente mamíferos terrestres (Pacheco et al. 2004), aunque no descarta reptiles y aves.

Respecto a cuantos Pumas (*P. concolor*) se censaron en el Área de Influencia del Proyecto, existencia de hembras preñadas y cómo les afectará el hábitat, se debe mencionar que dentro de la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el Anexo 3.11 del EIA, se considera la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto (Apéndice A11-1). Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el Área de Influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información. De esta forma, en el Anexo 3.11 del EIA se consideró lo siguiente:

"*Durante la ejecución de la caracterización de esta componente se realizó en gabinete una revisión bibliográfica, con el objetivo de identificar las especies potenciales del área y así maximizar los esfuerzos de terreno considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico. En primer lugar, se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies que han sido observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:*

- *Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.*
- *Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.*
- *Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.*
- *Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.*
- *Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.*
- *Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.*

En segundo lugar, se revisaron Estudios y/o Declaraciones de Impacto Ambiental de Proyectos Energéticos con resolución de calificación ambiental (RCA) aprobada o en calificación desde el 2018, y que se encuentran ubicados en un radio de 3 km aproximadamente como máximo en el área del Proyecto. Los Proyectos identificados y revisados fueron:

- *LTE Los Ángeles Sur-Duqueco (LASD)*
- *Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV (NSLV)*
- *Ampliación en S/E El Avellano (AEA)*
- *Avel Solar (AS)*
- *Modificación Avel Solar (MAS)*
- *Parque Fotovoltaico Corcolenes (PFC)*
- *Parque Fotovoltaico El Rosal (PER)*

- *Lateral Charrúa 2 (LC)*
- *Parque Fotovoltaico Maquehue (PFM)*
- *Parque Fotovoltaico Miño (PFÑ)*
- *Parque Fotovoltaico María Dolores (PFMD)*
- *Parque Fotovoltaico Alcázar Solar (PFAS)*
- *Duqueco Solar (DS)*
- *El Olivar Solar (EOS)*

A partir de esta revisión bibliográfica dónde se determinó las especies potenciales del Área de influencia, el Puma (*P. concolor*) no se encontró en el Listado de Especies Potenciales Fauna Terrestre (Apéndice 1-11, Anexo 3.11 del EIA). Es más, en las cuatro campañas estacionales de muestreo en terreno de la Línea de base de Fauna Terrestre no se evidenció la presencia del Puma (*P. concolor*) (Anexo 3.11 del EIA, Anexo 4.4 y 4.13 de la Adenda) por lo que no existirían impactos al no encontrarse esta especie dentro del Área de influencia del Proyecto. Adicionalmente, se debe considerar que la curva de esfuerzo de muestreo en la componente de Fauna Terrestre superó la proporción de especies registradas en relación al total teórico predicho, por lo que se descarta una insuficiencia de muestreo.

En relación a los esteros de agua, la red hidrográfica en el área donde se emplazará el Proyecto, se identifican 9 cauces naturales y 27 cauces artificiales que podrían interceptar con las obras del Proyecto. Entre los cauces naturales tenemos los siguientes: Cauce Natural 03, Cauce Natural 09, Cauce Natural 16, Cauce Natural 20, Estero Bollontué, Estero el Acacio, Estero Huingan, Estero La Mula y Estero Las Pozas. Por otro lado, los cauces artificiales corresponden a los siguientes: Canal 02, Canal 03, Canal 05, Canal 08, Canal 09, Canal 10, Canal El Acacio, Canal El Sauce 1, Canal La Troya, Canal Santa Teresa de Guaqui, Canal Santa Teresa de Guaqui Norte, Canal subderivado el Acacio y 15 canales de drenaje. Los trabajos y obras proyectadas implican generar un desvío provisorio de las aguas de los cauces. En base a lo anterior, se indica que el proyecto intervendrá 19 cursos de agua debido a la construcción de caminos, plataformas de aerogeneradores, conforme a lo señalado en el PAS 156 adjunto en el Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria, por lo que, durante la construcción, se requiere de actividades que requieren la modificación de:

- Canal 02,
- Canal 05,
- Canal Santa Teresa de Guaqui,
- Canal Santa Teresa de Guaqui Norte,
- Cauce natural 20,
- Cauce natural 03,
- Cauce natural 09,
- CD 6,
- Estero el Acacio, y
- Estero La Mula

Para ello, se deberá conducir las aguas hacia una de los márgenes del cauce mediante encauzamientos provisorios constituidos con material fluvial que podrá provenir de las mismas excavaciones asociadas a las obras. De esta manera, las aguas serán conducidas sin interrumpir el escurrimiento en el cauce, pero facilitará abrir un frente de trabajo en seco para la construcción de las soluciones de cruce consideradas. La etapa de construcción se realizará considerando la instalación de las alcantarillas de sección circular de HDPE o de cajones prefabricados de hormigón armado, según corresponda, en la zona del cauce que se ha secado. Una vez terminado, se modificará el encauzamiento para que el agua sea conducida por el sector de las obras construidas, con lo cual se podrá secar el resto del cauce e instalar las alcantarillas faltantes. De esta forma, las obras construidas cubrirán toda la sección del cauce. Posterior a la instalación de las alcantarillas, se procede con la construcción de los rellenos laterales que contemple el proyecto. Finalmente, se contempla una etapa de prueba y puesta en marcha, la cual tiene por objetivo verificar el buen funcionamiento de las obras. Una vez finalizada la obra, se deberá dejar el área despejada y limpia. Además, se deberá realizar la desmovilización de equipos y maquinaria. Considerando este método constructivo no se restringirá ni agotará el recurso hídrico.

Observación: ¿El proyecto afectarían los territorios de los pumas?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al Puma (*Puma concolor*) en el territorio nacional corresponde a una categoría de conservación Casi Amenazado (NT) bajo el DS 42/2011 MMA (7° proceso RCE). En virtud de lo comentado, para contextualizar, el Puma es el felino de más amplia distribución de América, habitando desde el sur de Alaska y noroeste de Canadá hasta el Estrecho de Magallanes (Miller et al. 1983). Según Novell y Jackson (1996) la especie presenta un amplio rango latitudinal y de hábitat diversos, desde el nivel del mar hasta los 5800 msnm en los Andes (Redford & Eisenberg 1992). Producto de esto mismo es una especie generalista, es decir, tiene una dieta muy diversa según el sector geográfico en donde se ubique. Consume preferentemente mamíferos terrestres (Pacheco et al. 2004), aunque no descarta reptiles y aves.

Respecto a cuantos Pumas (*P. concolor*) se censaron en el Área de Influencia del Proyecto, existencia de hembras preñadas y cómo les afectará el hábitat, se debe mencionar que dentro de la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el Anexo 3.11 del EIA, se considera la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto (Apéndice A11-1). Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el Área de Influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información. De esta forma, en el Anexo 3.11 del EIA se consideró lo siguiente:

"*Durante la ejecución de la caracterización de esta componente se realizó en gabinete una revisión bibliográfica, con el objetivo de identificar las especies potenciales del área y así maximizar los esfuerzos de terreno considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico. En primer lugar, se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies que han sido observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:*

- *Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.*
- *Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.*
- *Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.*
- *Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.*
- *Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.*
- *Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.*

En segundo lugar, se revisaron Estudios y/o Declaraciones de Impacto Ambiental de Proyectos Energéticos con resolución de calificación ambiental (RCA) aprobada o en calificación desde el 2018, y que se encuentran ubicados en un radio de 3 km aproximadamente como máximo en el área del Proyecto. Los Proyectos identificados y revisados fueron:

- *LTE Los Ángeles Sur-Duqueco (LASD)*
- *Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV (NSLV)*
- *Ampliación en S/E El Avellano (AEA)*
- *Avel Solar (AS)*
- *Modificación Avel Solar (MAS)*
- *Parque Fotovoltaico Corcolenes (PFC)*
- *Parque Fotovoltaico El Rosal (PER)*
- *Lateral Charrúa 2 (LC)*
- *Parque Fotovoltaico Maquehue (PFM)*
- *Parque Fotovoltaico Miño (PFÑ)*

- *Parque Fotovoltaico María Dolores (PFMD)*
- *Parque Fotovoltaico Alcázar Solar (PFAS)*
- *Duqueco Solar (DS)*
- *El Olivar Solar (EOS)*

A partir de esta revisión bibliográfica dónde se determinó las especies potenciales del Área de influencia, el Puma (*P. concolor*) no se encontró en el Listado de Especies Potenciales Fauna Terrestre (Apéndice 1-11, Anexo 3.11 del EIA). Es más, en las cuatro campañas estacionales de muestreo en terreno de la Línea de base de Fauna Terrestre no se evidenció la presencia del Puma (*P. concolor*) (Anexo 3.11 del EIA, Anexo 4.4 y 4.13 de la Adenda) por lo que no existirían impactos al no encontrarse esta especie dentro del Área de influencia del Proyecto. Adicionalmente, se debe considerar que la curva de esfuerzo de muestreo en la componente de Fauna Terrestre superó la proporción de especies registradas en relación al total teórico predicho, por lo que se descarta una insuficiencia de muestreo.

Observación: ¿Cómo se evitarán daños ecológicos? Como aves, animales por la invasión a su hábitat.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a lo consultado, en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, en donde, de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de cuerpos de agua y anfibios, tránsito aéreo, y quirópteros, se identificaron los siguientes impactos para la fauna:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**
Construcción	**Fauna Terrestre**	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	**CO-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	**OP-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero, existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto

In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que las áreas donde se emplazarán
Criterio	Valor	Justificación
		las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo +

		Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-2 Fase de Construcción

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que el ruido generado por las obras de construcción afecte los ambientes de anfibios cercanos a las áreas asociada a los frentes de trabajos.
Ex	1	El efecto es Puntual, ya que este es de carácter muy localizado ya que se restringe a aquellos sectores donde se registró presencia de anfibios, lo cual corresponde a una porción menor del total del área de influencia de fauna.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La afectación de las especies de anfibios en categoría de conservación se restringirá a la fase de construcción del proyecto por lo que la duración del impacto es Momentáneo.
Rv	1	La afectación de las especies de anfibios se restringirá a las labores de construcción del proyecto, por lo que el revertir a un estado donde las especies no se vean afectada debido a este tipo de trabajos, dependerá exclusivamente de la finalización de la fase de construcción Por lo que la reversibilidad del impacto será a Corto Plazo.
Re	1	Se considera recuperable, ya que las poblaciones afectadas por las labores constructivas podrían recuperarse una vez finalizados los trabajos ya que la fuente de generación de la alteración estaría finalizada, lo cual permitiría un desarrollo de las especies en cuestión.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la afectación de especies de baja movilidad dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), si bien para la comuna de Los

		Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura, se proyecta que a futuro habrá un leve aumento en la probabilidad de presencia del Sapito de cuatro ojos., por lo que el sinergismo se considera Moderado.
Pr	1	La afectación de las poblaciones de anfibios presentes en el área del proyecto se restringirá a los trabajos constructivos, los cuales serán ejecutados en un rango de tiempo establecido y fijo, con una finalización por lo que se considera un rango de efecto Esporádico.
MI	- 43,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	3	El valor ambiental otorgado es Alto. Según la Guía para la Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), se define la singularidad ambiental S-10 como Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría Casi Amenazadas. Las dos especies de anfibios presentes en el proyecto, el Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*) y la Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*), se encuentran clasificados como Casi Amenazados según el reglamento de clasificación de especies (RCE). El Sapito de cuatro ojos (*P. thaul*) es un anfibio que puede encontrarse desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, además de presentar poblaciones numerosas. Es una de las especies con mayor tolerancia a los ambientes intervenidos antrópicamente, habitando en zonas cercanas a emplazamientos urbanos sin mayores problemas. Por estos antecedentes, se espera que el emplazamiento del Proyecto no tenga efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie en el sector. La Ranita de Antifaz (*B. taeniata*) se registra desde la provincia de Aconcagua y bosque relicto de Quintero hasta Chiloé y Aysén. Esta especie presenta poblaciones más abundantes y estables desde Concepción al sur (correspondiendo con la ubicación del presente proyecto). Debido a esto, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie.
ICA	-129,6	Negativo No Significativo (Moderado)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-02 Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-1 Fase de Operación

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo.
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.

In	8	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual corresponde a la Gaviota Dominicana (*Larus dominicanus*), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (*Theristicus melanopis*), la Garza Cuca (*Ardea cocoi*) y la Torcaza (*Patagioenas araucana*). Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.
Ex	2	El efecto es **parcial**, se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter **permanente**. Las colisiones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que exista una adaptación local por parte de las especies que circulan el espacio aéreo del proyecto y por ende las aves tiendan a evitar los aerogeneradores ya sea de manera individual como también el parque en su totalidad (Drachmann, J. y col. 2021).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada
		por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a **Mediano plazo.**

Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisiones dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, se espera que los eventos de colisión se presenten a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-54	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (P. chihi) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos

		significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie “casual” en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (N. perdicaria) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto

		no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Esto, ya que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas como aerogeneradores. De las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.
ICA	**-108**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-2 Fase de Operación

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	El impacto es **certero,** ya que existe la certeza absoluta que se manifestará.
In	4	Grado de alteración **moderado** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables. Se espera que existan colisiones/barotrauma de quirópteros con los aerogeneradores montados por el Proyecto, pero es importante destacar que los ambientes más representados dentro del área de influencia corresponden a los ambientes de Plantación Forestal y Cultivo agrícola, sin embargo, la mayor actividad de quirópteros se registró en el ambiente de Matorral durante todas las campañas de terreno ejecutadas. Por lo tanto, es de esperar que el número de eventos de colisión/barotrauma no sea elevado. Por otro lado, los mayores índices de actividad estandarizada se registraron cercanos a las áreas de los aerogeneradores A-07 y A-28, existiendo bajos niveles de actividad en todos los demás aerogeneradores del proyecto.
Ex	4	El efecto es **Extenso** y se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en una gran parte del área de influencia.
Mo	4	El momento es **Inmediato**, ya que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es **permanente**; los eventos de colisión/barotrauma se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que disminuya la cantidad de eventos a lo largo del tiempo).

Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de quirópteros que se hayan visto afectadas por las colisiones/barotrauma con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un **Mediano Plazo**.
Re	1	El efecto es **Recuperable**, toda vez que al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones/barotrauma con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros Proyectos existentes y con RCA en la comuna, y a la capacidad amplia de desplazamiento de los quirópteros, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de quirópteros por colisiones/barotrauma dentro de la Región de una manera sinérgica. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	En efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/barotrauma de quirópteros a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, estos eventos se presentarán a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 44,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	3	El valor ambiental es **Alto**. Durante las campañas de terreno ejecutadas se registraron 7 especies de Quirópteros, todas de origen nativo y clasificadas en estado de conservación, con 5 especies clasificadas como Preocupación Menor (LC), el Murciélago cola de ratón (Tadarida brasiliensis), Murciélago rojo (Lasiurus varius), Murciélago oreja de ratón del sur (Myotis chiloensis), Murciélago orejudo menor (Histiotus montanus) y Murciélago orejudo mayor (Histiotus macrotus); mientras que 2 se clasifican como Datos Insuficientes (DD), el Murciélago ceniciento (Lasiurus villosissimus) y el Murciélago orejudo de Magallanes (Histiotus magellanicus). Todas las especies anteriormente descritas son nativas y tienen una amplia distribución a nivel sudamericano, por lo que las poblaciones presentes dentro del área del Proyecto no corresponden a poblaciones críticas para la conservación de estas dentro del territorio nacional. Además, los niveles de actividad registrados no son elevados, por lo que el Proyecto no afectará de manera significativa las poblaciones de quirópteros en el sector.
ICA	**-133,2**	**Negativo No Significativo (Moderado)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-03 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto **Negativo**
P	0,4	El impacto es **Probable,** ya que las colisiones y/o electrocución tendrán una posibilidad de suceder, pero estas se verán reducidas debido a la implementación de medidas como peinetas y desviadores de vuelo en los cables y estructuras de la LTE, según lo indicado en la Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015).
In	4	Grado de alteración **medio** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, ya que se espera que existan colisiones y/o electrocución de aves con la LTE, sin embargo, está descrito que las aves más propensas a colisionar y/o electrocutarse con Líneas de transmisión eléctrica son aquellas que frecuentan alturas entre los 4 a los 15 metros de altura. Para el sector de la LTE se obtuvieron en total 610 de registros dentro de la altura de riesgo. La Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015) indica ciertos grupos de aves que son más propensas a colisionar con proyectos de LTE. De los 610 registros en alturas de riesgo, tan solo 172 correspondieron a especies (5) susceptibles a colisión. Ninguna de las especies en cuestión se encuentra en una categoría de conservación vigente. En cuanto al riesgo de electrocución, existieron 127 registros realizados en alturas de riesgo y que correspondían a especies (12) susceptibles a electrocución. Ninguna de estas especies se encuentra en una categoría de conservación vigente. Con los antecedentes entregados previamente se puede esperar que el número de colisiones/electrocuciones no sea elevado y ni excesivamente perjudicial para las especies de aves presentes en el área del proyecto. Dentro de esto es necesario considerar que se instalarán desviadores de vuelo y peinetas que evitarán que estos eventos sucedan y por ende las poblaciones mantendrían sus condiciones basales dentro de rangos aceptables.
Ex	2	El efecto es **Parcial** y se encuentra asociado directamente a la Línea de Transmisión Eléctrica del proyecto, lo cual corresponde a un sector acotado del área de influencia del proyecto (un 2,85% del AI).
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.

Du	4	La duración es de carácter **permanente**. La probabilidad de colisiones y/o electrocuciones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de las estructuras asociadas a la LTE del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto reversible en un **Mediano Plazo**.
Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones y/o electrocución puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de la LTE.
Si	4	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisión/electrocución dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un efecto **sinérgico** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/electrocuciones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico debido a la implementación de medidas como instalación de peinetas o desviadores de vuelo, se espera que los eventos de colisión y/o electrocución puedan presentarse lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 14,0	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (*P. chihi*)

		es

		posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama

		hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Ninguna especie en categoría de conservación y con susceptibilidad a colisión/electrocución fue vista volando a alturas de riesgo respecto de la LTE.
ICA	**-28,0**	**Negativo No Significativo (Bajo)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

Observación: ¿Qué tipo de estudios se hicieron con respecto a la flora y fauna endémica del lugar a intervenir?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se realizaron Líneas de Bases para la caracterización de los distintos componentes del medio ambiente, los que fueron adjuntados en los distintos Anexos del Capítulo 3 del EIA. Sin perjuicio de ello, en el marco de la elaboración de esta Adenda ha desarrollado nuevas campañas de terreno para profundizar estos estudios, en particular de flora y vegetación, así como del componente Fauna terrestre, Líneas Base que se presentan actualizadas en los Anexo 3.2 de la Adenda Excepcional para flora, y 4.4 junto a 4.13 de la Adenda para Tránsito Aéreo y Quirópteros.

Cabe señalar que, para la caracterización de estos componentes ambientales, se determinó un área de influencia, para lo cual se utilizó la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (2017), elaborada por el SEA. Según lo indicado por el Decreto N°40/2012 del RSEIA del Ministerio del Medio Ambiente, en su Artículo 2°, letra a), el AI se define como: "El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el Proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias".

Adicionalmente, para su delimitación y descripción se consideró el método fundado en impactos, donde se siguieron las recomendaciones de la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" (SEA, 2015a) y la "Guía sobre el AI en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017).

La metodología utilizada para caracterizar la flora y la vegetación en el área de influencia del proyecto se desarrolló en tres etapas principales. La primera etapa consistió en una exhaustiva revisión bibliográfica. En esta fase, se consultaron referencias sobre el área del proyecto para contextualizar el marco biogeográfico y reconocer las formaciones, comunidades y especies potenciales. Se utilizaron fuentes como las publicaciones

de Cabrera y Willink (1973), Morrone (2001), el Sistema de Clasificación de la Vegetación Natural de Chile de Gajardo (1994), la Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile de Luebert y Pliscoff (2017), y los Tipos Forestales de los Bosques Nativos de Chile de Donoso (1981). Este análisis permitió clasificar el área del proyecto en cuatro niveles de agregación: Región Ecológica, Sub-región Ecológica, Formación Vegetal y Comunidad tipo.

En la segunda etapa, se realizó el trabajo de campo para recolectar datos in situ. Se utilizó un muestreo aleatorio simple, posicionado espacialmente mediante un sistema de información geográfica. Este método garantizó la representatividad y permitió el uso de estadística inferencial. Las unidades de muestreo se configuraron inicialmente como parcelas rectangulares de 500 m², ampliables a 1.000 m² si las condiciones del terreno lo permitían. Se llevaron a cabo cinco (5) campañas de terreno ejecutadas en cada estación del año, iniciando en el año 2021 con la campaña de primavera (06 al 10 de diciembre 2021), la segunda durante la estación de otoño en el año 2022 (02 al 06 de mayo 2022), la tercera durante la estación de invierno (22 al 25 de agosto del 2022).

En cuanto a la ejecución de la cuarta y quinta campaña, éstas fueron en invierno de 2023 (23 de agosto al 4 de septiembre) y en primavera (16 al 21 de octubre 2023) respectivamente, las cuales se utilizaron para caracterizar formaciones vegetacionales cercanas al AI, además de incluir una última y sexta campaña sólo para registrar ejemplares de Citronella mucronata, en conclusión, se realizaron 5 campañas de caracterización de formaciones vegetacionales, más 4 campañas de terreno para microruteo pedestre, la primera durante los días 25 y 26 de julio de 2022 (Invierno), la segunda entre los días 30 de agosto a 4 de septiembre de 2023 (Invierno), la tercera entre el 16 al 21 de octubre 2023 (Primavera) y la última entre el 17 al 19 de abril del 2024 (Otoño). Todas las campañas fueron ejecutadas por profesionales especialistas en flora y vegetación terrestre.

Como resultado de las seis campañas de terreno, se definieron 7 unidades homogéneas, de las cuáles 6 constituyen unidades de vegetación que se distribuyen a lo largo del Área de Influencia, mientras que 1 corresponde a Otros usos.
De las 510,96 ha totales del Área de Influencia, las formaciones vegetales que presentan mayor participación, y de manera decreciente, la constituyen los cultivos con 205,87 ha (40,29%), seguida por las Praderas con 91,3 ha (17,87%), Plantaciones forestales con 88,36 ha (17,29%), Matorral con 64,27 ha (12,58%), Bosques con 31,79 ha (6,22%), Cortina vegetal 8,11 ha (1,59%) y Otros usos 21,26 ha (4,16%).

Dentro de la unidad homogénea de bosque nativo se observaron siete (7) asociaciones vegetales distintas de acuerdo a la composición de sus especies dominantes dentro del Área de influencia. Dichas asociaciones, y de manera decreciente en tamaño son Bosque nativo de Quillaja saponaria 5,15 ha (1,01%), Bosque nativo de Quillaja saponaria y Maytenus boaria con 2,74 ha (0,54%), Bosque nativo de Quillaja saponaria y Lithraea caustica con 2,17 ha (0,43%), Bosque nativo de Myrceugenia exsucca con 2,4 ha (0,47%), Bosque nativo de Maytenus boaria y Lithraea caustica con 0,84 ha (0,16%), Bosque nativo de Myrceugenia exsucca y Maitenus boaria con 0,62 ha (0,12%) y Bosque nativo de Luma apiculata y Maytenus boaria con 0,55 ha (0,11%).

La superficie total a intervenir dentro de las formaciones vegetacionales corresponde a 160,67 [ha]. Dentro de ésta, la mayor superficie a intervenir corresponde a Cultivos con 64,381 ha (12,60% del AI). Luego le siguen las Praderas con 33,766 ha (6,61% del AI), Plantaciones forestales con 26,215 ha (5,13%), Matorrales con 21,34 ha (4,18% del AI), Bosques nativos con 3,24 ha (0,64% del AI), Bosques de exóticas con 2,492 ha (0,49% del AI), Bosques mixtos con 0,851 ha (0,17% del AI), y Cortinas vegetales con 1,297 ha (0,25% del AI), mientras que el resto de la superficie (7,083 ha; representando el 1,39% del AI) está destinada a Otros usos.

En cuanto a la diversidad de especies de flora, durante las campañas de terreno se registraron 173 especies de plantas (considerando Citronella mucronata la cual fue registrada en parcelas de Inventario forestal fuera del Área de Influencia). De ellas, 46 son nativas (26,59%), 28 son endémicas (16,19%), 89 son introducidas (51,44%), mientras que 10 (5,78%) no tienen un origen establecido. La mayor representación de especies introducidas se puede traducir en un alto grado de artificialización del paisaje. Lo anterior se corrobora con la dominancia de las formaciones vegetales de origen antrópico como cultivos, plantaciones, praderas y matorrales. Las especies nativas de plantas, en cambio, se encuentran en parches fragmentados de bosque nativo (especialmente bosque nativo de Quillay) o insertas en matrices de especies exóticas dominantes.

Del total de especies encontradas dentro del Área de influencia, cuatro de ellas se encuentran en categoría de conservación Preocupación Menor (LC), correspondientes a Adiantum chilensis var. chilense (DS 19/2012 MMA; hierba perenne), Blechnum hastatum (DS 19/2012 MMA; hierba perenne), Luma chequen (DS 10/2023 MMA; arbusto), Parablechnum chilense (DS 19 MMA 2012: arbusto), además se incluyó a Citronella mucronata (DS 16/2016 MMA; árbol) que fue registrada en algunas parcelas de inventario forestal, las cuales se encontraban fuera del Área de influencia del proyecto.
En cuanto a la fauna existente en el área del proyecto, la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el Anexo 3.11 del EIA, consideró la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto (Apéndice A11-1). Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el área de influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información.

Durante la ejecución de la caracterización de esta componente, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva para identificar las especies potenciales del área y maximizar los esfuerzos de campo considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico.

Se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:

- Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.
- Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.
- Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.
- Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.
- Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.
- Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.

Además, se revisaron estudios y declaraciones de impacto ambiental de proyectos energéticos cercanos con resoluciones de calificación ambiental aprobadas o en calificación desde 2018, ubicados en un radio de aproximadamente 3 km del área del proyecto. Estos proyectos incluyen LTE Los Ángeles Sur-Duqueco, Nueva Subestación Los Varones, Ampliación en S/E El Avellano, entre otros.

En base a este análisis se determinó un total de 107 especies potenciales, de las cuales 5 especies son de anfibios, 7 especies reptiles, 80 especies aves y 15 especies de mamíferos.

Es relevante señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento “Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre” (SAG, 2016), la “Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA” (SEA, 2015), el documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa” (SEA, 2022), y el documento “Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos” (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la “Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos” (SAG, 2015). De esta manera, durante la elaboración del EIA se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto (Anexo 4.4 de la Adenda), y un estudio específico de

quirópteros (Anexo 4.13 de la Adenda). Además, en primavera 2023 y 2024 se realizaron estudios de Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios.

Tal como se describe en la Línea de base de Fauna (Anexo 3.11 del EIA), en el Área de Influencia del Proyecto se registraron 100 especies de fauna terrestre, equivalente al 93,5% del total de especies potenciales. De estas, 28 especies están en alguna categoría de conservación, estando 22 como Preocupación menor, 3 como Casi Amenazadas, 2 con Datos Insuficientes, y sólo una como Vulnerable, la Rana chilena (Calyptocephalella gayi), no habiendo registrado especies en categoría de En Peligro o superior. Asimismo, se indica que ocho de estas especies son endémicas, detalladas en la siguiente tabla:

Tabla. Listado de las especies de fauna silvestre endémicas descritas para el área de influencia.

Clase	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Origen**	**Categoría de Conservación**	**Decreto**
Anfibios	*Calyptocephalella gayi*	Rana chilena	Endémico	VU	DS 50/2008 MINSEGPRES
Reptiles	*Liolaemus fuscus*	Lagartija oscura	Endémico	LC	DS 19/2012 MMA
Reptiles	*Liolaemus tenuis*	Lagartija esbelta	Endémico	LC	DS 19/2012 MMA
Reptiles	*Philodryas chamissonis*	Culebra de cola larga	Endémico	LC	DS 16/2016 MMA
Reptiles	*Tachymenis chilensis*	Culebra de cola corta	Endémico	LC	DS 16/2016 MMA
Aves	*Enicognathus leptorhynchus*	Choroy	Endémico	LC	DS 79/2018 MMA
Aves	*Nothoprocta perdicaria*	Perdiz chilena	Endémico	LC	DS 02/2024 MMA
Aves	*Scytalopus fuscus*	Churrín del norte	Endémico	-	-

Observación: El proyecto impactará flora y fauna protegida. Las líneas de alta tensión harán una separación entre fauna de la misma especie causando una alteración en los ciclos reproductivos de esta. Además, las franjas de servidumbre de las líneas de alta tensión generarán una deforestación de especies endémicas ¿Qué hará la empresa para mitigar el impacto del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer lugar, cabe destacar que de acuerdo al PAS 148 (Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional), de las 15,34 ha de bosque nativo presentes en el Área de Influencia del Proyecto, se pretenden cortar un total de 3,24 ha.

En este contexto, se realizó una evaluación de impacto (Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional), encontrando que el impacto "CO-FAU-1: Pérdida de hábitat de fauna silvestre", el cual resultó ser no significativo.

Las obras permanentes corresponden principalmente a los aerogeneradores. Su habilitación y uso durante toda la vida útil del proyecto impiden que los hábitats de fauna intervenidos directamente retomen su condición basal y con ello se logre restaurar el hábitat de fauna que fue alterado, hasta que se haga efectivo un eventual cierre del Proyecto. En la siguiente Tabla se presenta la justificación de las características del impacto CO-FAU-01.

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	**Valor**	**Justificación**

Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero, existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que las áreas donde se emplazarán
Criterio	Valor	Justificación
		las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.

VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo +
		Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo).

En conclusión, no se espera una afectación significativa relacionada a la pérdida de hábitats debido a la corta de flora protegida, por lo que no se considerarán medidas como compromisos voluntarios adicionales, ya que el Titular se compromete a reponer toda superficie de Bosque nativo que será afectados por las diversas partes y obras del Proyecto declaradas en el PAS 148.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en él.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la “Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha

presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Observación: ¿Cuántas especies de flora y fauna endémica contempla la empresa afectar con su proyecto? ¿Cómo se compensaría a la comunidad por estas pérdidas?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para fauna silvestre, se debe mencionar en primer lugar que, dentro de la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el Anexo 3.11 del EIA, se considera la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto (Apéndice A11-1). Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el área de influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información. De esta forma, en el Anexo 3.11 del EIA se consideró lo siguiente:

"*Durante la ejecución de la caracterización de esta componente se realizó en gabinete una revisión bibliográfica, con el objetivo de identificar las especies potenciales del área y así maximizar los esfuerzos de terreno considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico. En primer lugar, se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies que han sido observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:*

- *Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.*
- *Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.*
- *Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.*
- *Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.*
- *Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.*
- *Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.*

En segundo lugar, se revisaron Estudios y/o Declaraciones de Impacto Ambiental de Proyectos Energéticos con resolución de calificación ambiental (RCA) aprobada o en calificación desde el 2018, y que se encuentran ubicados en un radio de 3 km aproximadamente como máximo en el área del Proyecto. Los Proyectos identificados y revisados fueron:

- *LTE Los Ángeles Sur-Duqueco (LASD)*
- *Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV (NSLV)*
- *Ampliación en S/E El Avellano (AEA)*
- *Avel Solar (AS)*
- *Modificación Avel Solar (MAS)*
- *Parque Fotovoltaico Corcolenes (PFC)*
- *Parque Fotovoltaico El Rosal (PER)*
- *Lateral Charrúa 2 (LC)*
- *Parque Fotovoltaico Maquehue (PFM)*
- *Parque Fotovoltaico Miño (PFÑ)*
- *Parque Fotovoltaico María Dolores (PFMD)*
- *Parque Fotovoltaico Alcázar Solar (PFAS)*
- *Duqueco Solar (DS)*
- *El Olivar Solar (EOS)*

En base a estos resultados, se obtuvo un total de 107 especies potenciales, de las cuales 80 son aves, y encontrando a todas las especies consultadas excepto a Siete colores (Tachuris rubrigastra).

Por otro lado, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre" (SAG, 2016), la "Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA" (SEA, 2015), el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022), y el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto (Anexo 4.4 de la Adenda), y un estudio específico de quirópteros (Anexo 4.13 de la Adenda). Además, en primavera 2023 y 2024 se realizaron estudios de Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios. Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Tabla. Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 12 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	17 al 20 octubre
Fauna terrestre	Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios	Primavera 2023	17 al 20 octubre
Fauna terrestre	Quirópteros	Primavera 2023	05 al 08 de noviembre
Fauna Terrestre	Caracterización de área de relocalización de anfibios	Primavera 2024	25 al 29 de noviembre

En relación a la metodología utilizada para caracterizar el ensamble de la avifauna presentes en el AI del Proyecto, esta se basó en los lineamientos expuestos en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos" (SAG, 2015), donde las técnicas utilizadas para muestrear Fauna Terrestre se ajustaron a las características ecológicas de cada especie. Así, se registró la presencia de las especies mediante observaciones directas e indirectas en estaciones de muestreo establecidas en gabinete y corroboradas en terreno. Además, se registraron todas las especies fuera de las estaciones establecidas de muestreo, con el objetivo de complementar la riqueza de especies.

En base a los resultados de estas campañas, en el Área de Influencia del Proyecto se registraron 100 especies de fauna terrestre, equivalente al 93,5% del total de especies potenciales. Ninguna de estas especies está en

categoría de conservación de “En Peligro”, y seis son endémicas. Por otro lado, sólo se encontraron ambientes de relevancia para anfibios.

Continuando, en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, en donde, de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto (ver Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional), y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de cuerpos de agua y anfibios, tránsito aéreo, y quirópteros, se identificaron los siguientes impactos para la fauna:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01
Construcción	Fauna Terrestre	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	CO-FAU-02
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	OP-FAU-02
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero, existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que las áreas donde se emplazarán
Criterio	Valor	Justificación
		las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.

Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo +
		Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-2 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.

In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que el ruido generado por las obras de construcción afecte los ambientes de anfibios cercanos a las áreas asociada a los frentes de trabajos.
Ex	1	El efecto es Puntual, ya que este es de carácter muy localizado ya que se restringe a aquellos sectores donde se registró presencia de anfibios, lo cual corresponde a una porción menor del total del área de influencia de fauna.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La afectación de las especies de anfibios en categoría de conservación se restringirá a la fase de construcción del proyecto por lo que la duración del impacto es Momentáneo.
Rv	1	La afectación de las especies de anfibios se restringirá a las labores de construcción del proyecto, por lo que el revertir a un estado donde las especies no se vean afectada debido a este tipo de trabajos, dependerá exclusivamente de la finalización de la fase de construcción Por lo que la reversibilidad del impacto será a Corto Plazo.
Re	1	Se considera recuperable, ya que las poblaciones afectadas por las labores constructivas podrían recuperarse una vez finalizados los trabajos ya que la fuente de generación de la alteración estaría finalizada, lo cual permitiría un desarrollo de las especies en cuestión.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la afectación de especies de baja movilidad dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), si bien para la comuna de Los
Criterio	Valor	Justificación
		Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura, se proyecta que a futuro habrá un leve aumento en la probabilidad de presencia del Sapito de cuatro ojos., por lo que el sinergismo se considera Moderado.
Pr	1	La afectación de las poblaciones de anfibios presentes en el área del proyecto se restringirá a los trabajos constructivos, los cuales serán ejecutados en un rango de tiempo establecido y fijo, con una finalización por lo que se considera un rango de efecto Esporádico.
MI	- 43,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.

VA	3	El valor ambiental otorgado es Alto. Según la Guía para la Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), se define la singularidad ambiental S-10 como Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría Casi Amenazadas. Las dos especies de anfibios presentes en el proyecto, el Sapito de Cuatro Ojos (Pleurodema thaul) y la Ranita de Antifaz (Batrachyla taeniata), se encuentran clasificados como Casi Amenazados según el reglamento de clasificación de especies (RCE). El Sapito de cuatro ojos (P. thaul) es un anfibio que puede encontrarse desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, además de presentar poblaciones numerosas. Es una de las especies con mayor tolerancia a los ambientes intervenidos antrópicamente, habitando en zonas cercanas a emplazamientos urbanos sin mayores problemas. Por estos antecedentes, se espera que el emplazamiento del Proyecto no tenga efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie en el sector. La Ranita de Antifaz (B. taeniata) se registra desde la provincia de Aconcagua y bosque relicto de Quintero hasta Chiloé y Aysén. Esta especie presenta poblaciones más abundantes y estables desde Concepción al sur (correspondiendo con la ubicación del presente proyecto). Debido a esto, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie.
ICA	-129,6	Negativo No Significativo (Moderado)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-02 Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-1 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo.
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.

In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual corresponde a la Gaviota Dominicana (Larus dominicanus), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (Theristicus melanopis), la Garza Cuca (Ardea cocoi) y la Torcaza (Patagioenas araucana). Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.
Ex	2	El efecto es parcial, se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter permanente. Las colisiones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que exista una adaptación local por parte de las especies que circulan el espacio aéreo del proyecto y por ende las aves tiendan a evitar los aerogeneradores ya sea de manera individual como también el parque en su totalidad (Drachmann, J. y col. 2021).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada
Criterio	Valor	Justificación
		por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a Mediano plazo.

Re	1	El efecto es recuperable. Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisiones dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, se espera que los eventos de colisión se presenten a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-54	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental Moderado. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (Plegadis chihi), y siete (7) como Preocupación Menor (Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana). El Cuervo del Pantano (P. chihi) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos
Criterio	Valor	Justificación

		significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (T. melanopis) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (G. paraguaiae) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (T. rumicivorus), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie “casual” en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (N. perdicaria) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto
Criterio	Valor	Justificación

		no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Esto, ya que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas como aerogeneradores. De las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.
ICA	-108	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-2 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	El impacto es certero, ya que existe la certeza absoluta que se manifestará.
In	4	Grado de alteración moderado y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables. Se espera que existan colisiones/barotrauma de quirópteros con los aerogeneradores montados por el Proyecto, pero es importante destacar que los ambientes más representados dentro del área de influencia corresponden a los ambientes de Plantación Forestal y Cultivo agrícola, sin embargo, la mayor actividad de quirópteros se registró en el ambiente de Matorral durante todas las campañas de terreno ejecutadas. Por lo tanto, es de esperar que el número de eventos de colisión/barotrauma no sea elevado. Por otro lado, los mayores índices de actividad estandarizada se registraron cercanos a las áreas de los aerogeneradores A-07 y A-28, existiendo bajos niveles de actividad en todos los demás aerogeneradores del proyecto.
Ex	4	El efecto es Extenso y se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en una gran parte del área de influencia.
Mo	4	El momento es Inmediato, ya que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es permanente; los eventos de colisión/barotrauma se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que disminuya la cantidad de eventos a lo largo del tiempo).
Criterio	Valor	Justificación

Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de quirópteros que se hayan visto afectadas por las colisiones/barotrauma con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un Mediano Plazo.
Re	1	El efecto es Recuperable, toda vez que al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones/barotrauma con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros Proyectos existentes y con RCA en la comuna, y a la capacidad amplia de desplazamiento de los quirópteros, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de quirópteros por colisiones/barotrauma dentro de la Región de una manera sinérgica. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	En efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/barotrauma de quirópteros a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, estos eventos se presentarán a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 44,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	3	El valor ambiental es Alto. Durante las campañas de terreno ejecutadas se registraron 7 especies de Quirópteros, todas de origen nativo y clasificadas en estado de conservación, con 5 especies clasificadas como Preocupación Menor (LC), el Murciélago cola de ratón (Tadarida brasiliensis), Murciélago rojo (Lasiurus varius), Murciélago oreja de ratón del sur (Myotis chiloensis), Murciélago orejudo menor (Histiotus montanus) y Murciélago orejudo mayor (Histiotus macrotus); mientras que 2 se clasifican como Datos Insuficientes (DD), el Murciélago ceniciento (Lasiurus villosissimus) y el Murciélago orejudo de Magallanes (Histiotus magellanicus). Todas las especies anteriormente descritas son nativas y tienen una amplia distribución a nivel sudamericano, por lo que las poblaciones presentes dentro del área del Proyecto no corresponden a poblaciones críticas para la conservación de estas dentro del territorio nacional. Además, los niveles de actividad registrados no son elevados, por lo que el Proyecto no afectará de manera significativa las poblaciones de quirópteros en el sector.
ICA	-133,2	Negativo No Significativo (Moderado)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-03 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	0,4	El impacto es Probable, ya que las colisiones y/o electrocución tendrán una posibilidad de suceder, pero estas se verán reducidas debido a la implementación de medidas como peinetas y desviadores de vuelo en los cables y estructuras de la LTE, según lo indicado en la Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015).
In	4	Grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, ya que se espera que existan colisiones y/o electrocución de aves con la LTE, sin embargo, está descrito que las aves más propensas a colisionar y/o electrocutarse con Líneas de transmisión eléctrica son aquellas que frecuentan alturas entre los 4 a los 15 metros de altura. Para el sector de la LTE se obtuvieron en total 610 de registros dentro de la altura de riesgo. La Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015) indica ciertos grupos de aves que son más propensas a colisionar con proyectos de LTE. De los 610 registros en alturas de riesgo, tan solo 172 correspondieron a especies (5) susceptibles a colisión. Ninguna de las especies en cuestión se encuentra en una categoría de conservación vigente. En cuanto al riesgo de electrocución, existieron 127 registros realizados en alturas de riesgo y que correspondían a especies (12) susceptibles a electrocución. Ninguna de estas especies se encuentra en una categoría de conservación vigente. Con los antecedentes entregados previamente se puede esperar que el número de colisiones/electrocuciones no sea elevado y ni excesivamente perjudicial para las especies de aves presentes en el área del proyecto. Dentro de esto es necesario considerar que se instalarán desviadores de vuelo y peinetas que evitarán que estos eventos sucedan y por ende las poblaciones mantendrían sus condiciones basales dentro de rangos aceptables.
Ex	2	El efecto es Parcial y se encuentra asociado directamente a la Línea de Transmisión Eléctrica del proyecto, lo cual corresponde a un sector acotado del área de influencia del proyecto (un 2,85% del AI).
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Criterio	Valor	Justificación
Du	4	La duración es de carácter permanente. La probabilidad de colisiones y/o electrocuciones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto.

Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de las estructuras asociadas a la LTE del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto reversible en un Mediano Plazo.
Re	1	El efecto es recuperable. Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones y/o electrocución puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de la LTE.
Si	4	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisión/electrocución dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un efecto sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/electrocuciones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico debido a la implementación de medidas como instalación de peinetas o desviadores de vuelo, se espera que los eventos de colisión y/o electrocución puedan presentarse lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 14,0	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental Moderado. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (Plegadis chihi), y siete (7) como Preocupación Menor (Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana). El Cuervo del Pantano (P. chihi) es
Criterio	Valor	Justificación

		posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (T. melanopis) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (G. paraguaiae) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (T. rumicivorus), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (N. perdicaria) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama
Criterio	Valor	Justificación

		hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Ninguna especie en categoría de conservación y con susceptibilidad a colisión/electrocución fue vista volando a alturas de riesgo respecto de la LTE.
ICA	-28,0	Negativo No Significativo (Bajo)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En cuanto a los registros asociados a las especies de flora registrados, en total se registró un total de 27 especies endémicas dentro del Área de influencia del Proyecto (AI), más la presencia de la especie endémica: Citronella mucronata que fue registrada en algunas Parcelas de Inventario Forestal localizadas fuera del Área de Influencia del Proyecto.

Cabe destacar que, el Área de influencia del Proyecto (AI) se determinó a partir de la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (2017), elaborada por el SEA, según lo indicado por el Decreto N°40/2013 del RSEIA del Ministerio del Medio Ambiente, en su Artículo 2°, letra a). Adicionalmente, se considera la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" (SEA, 2015) y de la "Guía sobre el área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017) sobre este procedimiento.

En la siguiente tabla se presenta la riqueza de especies endémicas registradas.

Tabla. Catálogo de especies endémicas de Flora del Proyecto

N°	**Nombre científico**	**Hábito de crecimiento**	**Origen**	**E.C.**
1	*Adesmia loudonia H. et A.*	Arbusto	Endémica	-
2	*Adesmia sp*	Arbusto	Endémica	-
3	*Azara dentata Ruiz & Pav.*	Arbusto	Endémica	-
4	*Azara integrifolia Ruiz & Pav.*	Arbusto	Endémica	-
5	*Azara petiolaris (D. Don) I.M. Johnst.*	Arbusto	Endémica	-
6	*Azara serrata var.*	Arbusto	Endémica	-
7	*Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.) D. Don*	Arbusto	Endémica	-
8	*Berberis chilensis Gillies ex Hook. & Arn. var. Brachybotria (Gay) Landrum*	Arbusto	Endémica	-
9	*Blepharocalyx cruckshanksii (Hook. & Arn.) Nied.*	Árbol	Endémica	-
10	*Chloraea crispa Lindl.*	Hierba	Endémica	-

11	*Chloraea multiflora Lindl.*	Hierba	Endémica	-
12	*Citronella mucronata* *	Árbol	Endémica	DS 16/2016 MMA
13	*Conanthera bifolia Ruiz & Pav.*	Hierba	Endémica	-
14	*Cryptocarya alba (Molina) Looser*	Árbol	Endémica	-
15	*Dioscorea parviflora Phil.*	Hierba	Endémica	-
16	*Haplopappus macrocephalus (Poepp. ex Less.) DC.*	Arbusto	Endémica	-
17	*Leucocoryne alliacea Miers ex Lindl.*	Hierba	Endémica	-
18	*Lithraea caustica (Molina) Hook. & Arn*	Árbol	Endémica	-
19	*Luma chequen (Molina) A. Gray*	Arbusto	Endémica	DS 10/2023 MMA
20	*Myrceugenia obtusa (DC.) O. Berg*	Arbusto	Endémica	-
21	*Olsynium scirpoideum (Poepp.) Goldblatt subsp. scirpoideum*	Hierba	Endémica	-
22	*Peumus boldus Molina*	Árbol	Endémica	-
23	*Phalaris amethystina Trin.*	Hierba	Endémica	-
24	*Sagittaria montevidensis Cham. & Schltdl. subsp. Chilensis (Cham. & Schltdl.) Bogin*	Hierba	Endémica	-
25	*Sophora macrocarpa Sm.*	Arbusto	Endémica	-
26	*Stachys grandidentata Lindl.*	Hierba	Endémica	-
27	*Tweedia birostrata (Hook. & Arn.) Hook. & Arn.*	Arbusto	Endémica	-
28	*Uncinia erinacea (Cav.) Pers.*	Hierba	Endémica	-

Para evaluar el impacto de la pérdida de especies endémicas registradas dentro del AI, es que el Titular presenta en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos. Para la componente Hongos y Plantas se evaluaron los siguientes impactos:

Tabla. Identificación de impactos en Hongos y Plantas

Fase	**Elemento del Medio Ambiente**	**Descripción**	**Impacto**	**Calificación del impacto**
Construcción	Hongos y plantas	Pérdida de vegetación	CO-FVT-01	**Negativo No Significativo (Bajo)**
Construcción	Hongos y plantas	Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)	CO-FVT-02	**Negativo No Significativo (Bajo)**
Construcción	Hongos y plantas	Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación	CO-FVT-03	**Negativo No Significativo (Bajo)**
Construcción	Hongos y plantas	Pérdida de individuos de especies endémicas	CO-FVT-04	**Negativo No Significativo (Bajo)**

Con respecto al impacto CO-FVT-04 Pérdida de individuos de especies endémicas, se señala que, las especies endémicas asociadas al proyecto corresponden a especies endémicas de Chile continental las cuales presentan

una amplia distribución a lo largo del país, lo que conlleva a la existencia de múltiples poblaciones en territorios distintos a donde se proyecta la construcción del Proyecto, incluso llegando a una o más regiones de distancia.

En términos cuantitativos, esta afectación se dará sobre todas aquellas superficies que tengan vegetación asociada al área de intervención del proyecto, la cual corresponde a 160,67 ha. En la siguiente tabla se presenta la justificación de las características del impacto CO-FVT-04.

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FVT-04 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo
P	1,2	El impacto es Certero, en efecto, para la ejecución de las obras del Proyecto, se realizará la intervención de 160,67 ha de formaciones vegetacionales.
In	4	Grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, particularmente, ya que la extensión de la presencia de las especies endémicas se encuentra con una amplia distribución y no existen especies con niveles de endemismo, local, comunal o regional. En consecuencia, la intensidad es Media.
Ex	2	El Área de influencia del proyecto se estimó en una superficie de 510,94 ha, de las cuales, sólo en 160,67 ha corresponde al área considerada para el establecimiento de partes y obras del proyecto, tanto temporales como permanentes, lo que representa el 31,45% de la superficie del AI. Por ende, el impacto, asociado a la eliminación de la cobertura vegetal, se da en un área acotada del Área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo. En efecto, el impacto es Inmediato dado que, al momento de efectuar el despeje o corta de la vegetación se generará pérdida de esta.
Du	4	La pérdida de individuos de especies endémicas se produce de forma Permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	3	La pérdida de individuos de especies endémicas es una acción que es considerada reversible, dado que, las unidades que fueron desprovistas de vegetación, una vez concluida la fase de cierre del Proyecto existe la posibilidad que vuelvan a ser colonizadas por especies vegetales. Por lo tanto, la reversibilidad del impacto es a Largo Plazo.
Re	1	La pérdida de individuos endémicos es una acción que es considerada Recuperable si se aplican medidas de reparación y/o restauración, ya que se trata de especies vegetales de fácil multiplicación y reproducción.

Si	2	Para el área de influencia del Proyecto no se visualizan efectos acumulativos que pudieran ejercer efectos sinérgicos con los ya indicados para estas especies durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna. Considerando que los individuos se encontraron en la unidad de bosque nativo y plantaciones forestales y de acuerdo consideración del cambio climático (ver **Acápite 4.3.1 del Capítulo de Evaluación de Impacto**), se indica que existe un riesgo moderado de incendios en plantaciones forestales, riesgo muy bajo de incendios en bosques nativos, riesgo muy bajo en disminución de verdor del bosque nativo y riesgo alto en la disminución del verdor de plantaciones forestales por cambios del clima actual como la proyección del clima futuro. De esta manera, el índice de riesgo previsto del cambio climático es muy bajo a moderado sobre el componente evaluado. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera Continuo.
MI	- 40,8	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificó que el 95,64% de la superficie a afectar se realizará sobre terrenos que tienen una alta intervención antrópica (Bosque de exóticas, Bosques mixtos, Matorral de exóticas, Praderas, Plantaciones forestales, Cortinas vegetales, Cultivos agrícolas y áreas destinadas para otros usos). Consecuentemente, el entorno donde se desarrolla el proyecto mantiene un valor ambiental bajo, ya que la matriz base vegetacional donde se desarrollarán las partes y obras del Proyecto, corresponde a un área con un alto nivel de modificación del sistema original, producto de la habilitación de tierras para el uso agrícola, forestal y ganadero, cuya actividad a relegado las unidades vegetacionales originales a una mínima expresión dentro del territorio.
ICA	-40,8	Negativo No Significativo (Bajo)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FVT-04 Pérdida de individuos de especies endémicas se califica como un impacto Negativo no Significativo (Bajo).

No obstante, lo anterior, es importante señalar que, en Titular, en conformidad al Artículo 18 literal c.7 del RSEIA "Descripción de la fase de Cierre", considerando además lo descrito en la Guía para la descripción de centrales eólicas de generación de energía eléctrica en el SEIA (SEA, 2020), ha establecido un Plan de Cierre enfatizado en las acciones de restauración de la geoforma y los componentes vegetales presentes en el área de emplazamiento del Proyecto15, que considera las siguientes acciones:

- Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad;
- Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;

• Prevenir futuras emisiones atribuibles al proyecto desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua; y
• La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias.

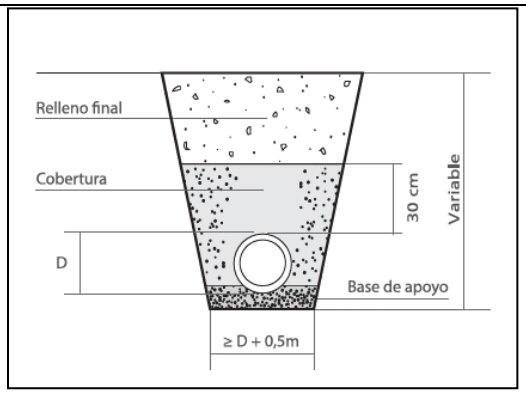
Este plan de cierre se presenta en detalle en el Capítulo de Descripción de Proyecto que se adjunta en el Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional (literales a, c y d) y el cual tiene por finalidad efectuar la revegetación en la superficie que haya sido utilizada por las obras de este, ya sean temporales o permanentes. Específicamente, las medidas de cierre que se describen en el Plan tienen por objetivo estabilizar y restaurar sectores que hayan sido utilizados por las obras temporales y permanentes del Proyecto durante las fases de construcción y operación del mismo a través de la revegetación de especies para devolver las condiciones ambientales similares a lo existente previo a la ejecución del Proyecto.

Observación:
¿La empresa en la etapa de construcción hará cambios en el uso del suelo del lugar?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a la observación, y dadas las características del Proyecto, sí se considera que la intervención permanente de suelos con aptitud agrícola (**Anexo 2.3** PAS 160 de la Adenda Excepcional). Se contempla una superficie de 28,9 ha de suelos Clase III asociada a obras permanentes del Proyecto que efectivamente generen una pérdida de suelo correspondientes a caminos, fundaciones de torres de la LAT, fundaciones torres zanja de media tensión aérea, área de acopio y área de montaje de maniobras de la grúa. Debido a esta intervención se ejecutarán actividades de Mejoramiento de Suelo en una superficie proporcional al área efectivamente afectada, mediante la implementación de obras de drenaje destinadas a mejorar las condiciones de drenaje desde la categoría "pobremente drenado" (suelos Clase IV) a "imperfectamente drenado", permitiendo así su reclasificación a suelos con Capacidad de Uso Clase III. En caso de que la superficie finalmente intervenida sea menor a 28,9 ha, la superficie de compensación se ajustará de manera proporcional. Al respecto, el Titular ha establecido el siguiente compromiso voluntario, el cual se encuentra en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**:

Tabla. CAV-01. Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto

CAV-01 "CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto	
Impacto asociado	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Efectuar actividades destinadas a mejorar la Capacidad de Uso de Suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional al área de suelos Clase III efectivamente intervenida por el Proyecto, mediante la ejecución de obras de drenaje que optimicen las condiciones actuales, pasando de la categoría de drenaje "pobremente drenado" a "imperfectamente drenado". Esta mejora permitirá reclasificar dichos suelos como Clase III, conforme a su nueva condición de drenaje y capacidad productiva. Descripción: Las labores de mejoramiento corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos. Se contemplan tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas.

	<u>Justificación:</u> Dado que la implementación del Proyecto requiere de acciones que generarán la pérdida de suelos con valor agrícola (clase III) por obras permanentes del Proyecto, se realizará un mejoramiento de clase de uso de suelos, desde clase IV a clase III.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	<u>Lugar</u>: Los predios seleccionados están ubicados en la comuna de Los Ángeles. La Clase de Capacidad de Uso de los suelos a mejorar es IVw4. La ubicación de los predios es presentada a continuación (para mayores antecedentes ver sección cartográfica del **Apéndice 1** del Anexo 2.9 de la Adenda). **Ubicación de los predios a mejorar**  Elaboración propia <u>Forma:</u> Las labores de mejoramiento de la productividad corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos con tubo corrugado microperforado tipo Flexadren, a una profundidad de 0,8 a 1,0 metros promedio, con una pendiente de 5 por mil. Los tubos se instalarán con una cama de material grueso, cubierto de gravilla y malla plástica o geotextil, con un espaciamiento de 35 a 60 metros en promedio, de acuerdo a las condiciones de cada suelo. Se contempla instalar tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La orientación de los tubos se hará en sentido perpendicular al flujo medido. Se considera instalar cámaras de inspección cada 200 a 300 mts aproximadamente, terminando el trazado de tuberías en una tubería colectora de salida no ranurada que conduzca el agua a una zanja colectora abierta existente en el campo. El esquema general de la instalación de drenes subterráneo se presenta en la siguiente Figura. **Esquema general de instalación de drenes subterráneos cerrados.**



La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas.
Se considera como parte de la implementación de la medida de mejoramiento, desarrollar nuevas mediciones y pruebas antes de la instalación, para tener un diseño ajustado a cada predio, que permita lograr el objetivo de pasar de la Clase de Pobremente drenado a Drenaje Imperfecto y permitir la reclasificación a Clase III, a la vez de bajar los niveles freáticos actuales a una profundidad de 70 cm o mayor, para permitir una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso productivo de los suelos a mejorar.
Oportunidad: El cuadro presentado a continuación muestra gráficamente los tiempos y secuencia de labores consideradas para la ejecución del PMS del proyecto.
La planificación es tentativa y dependerá de las condiciones climáticas, de manera de asegurar el paso de maquinaria en condiciones de humedad de capacidad de campo o menor para evitar compactación en las primeras estratas de suelo. También se considera la fecha de disponibilidad de los suelos luego de la cosecha de los cultivos presentes en ellos.

Se debe considerar que la fecha de inicio está supeditada a la obtención da la RCA favorable del proyecto, y la etapa de construcción del proyecto pudiendo extenderse hasta el primer año de operación.

Sección PMS	**Labor**	**Duración (meses)**	**Fecha Estimada Inicio (Trimestre-Año)**	**Trimestre**		
				I-2027	**II-2027**	**III-2027**
1	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X

	2	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
		Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
		Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
		Nivelación Final	1	III-2027			X
	3	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
		Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
		Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
		Nivelación Final	1	III-2027			X

Indicador que acredite su cumplimiento.

Los indicadores de cumplimiento se presentan en la siguiente Tabla:

Labor Mejoramiento Suelo	**Objetivo**	**Indicador De Cumplimiento**	**Metodología**	**Intensidad Muestreo**	**Parámetro Aprobación**	**Meta**
Drenaje	Nivel freático inferior a 70 cm.	Instalación Sistema de drenaje artificial descrito en 38,74 ha	Registro fotográfico y memoria instalación	1 medición en cada sección al final de la instalación	Instalación de acuerdo a parámetros mínimos	100% de cumplimiento parámetros propuestos.
Drenaje	Clase de Drenaje Imperfecto	Drenaje Imperfecto	Calicatas de observación nivel freático	1 muestras por cada 2 ha	Nivel freático inferior a 70 cm y clase drenaje imperfecto	100% muestras cumplen

Forma de control y seguimiento.

En la etapa de ejecución del Plan de Manejo de Suelos, se entregará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) un informe preliminar que dé cuenta del estado inicial de los terrenos seleccionados y un cronograma actualizado de las labores a ejecutar, para facilitar las labores de supervisión en terreno del avance y calidad de la labor.

Posterior a la ejecución de las labores, se entregará al SAG y a la SMA un Informe Final de Ejecución con las labores de Mejoramiento de suelos, utilizando los indicadores finales descritos en este Plan de Manejo de Suelos, el cual será

	respaldado con descripción de calicatas y resultados de análisis de suelo. En este informe se incluirá un acta de entrega del sistema de drenaje al propietario, indicando sus características y detalles de construcción. Esta acta considera la firma de aceptación conforme del propietario. Posterior al informe final de ejecución se entregará un informe anual durante los primeros 3 años de operación del proyecto en el que se demostrará que los suelos objetivo del compromiso voluntario se mantiene con una clase de uso III a través de descripción de calicatas, además de confirmar que el sistema de drenaje se encuentra funcional mediante el registro fotográfico.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
Según la edafología la relación de las diferentes estructuras del suelo son de vital importancia para la perpetuidad de las especies nativas y frutos del bosque ¿Cómo el proyecto evalúa el detrimento de la calidad del suelo, a causa de la remoción de la capa vegetal?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

- **Estudio de Suelo**

Sobre las áreas desmantelada se realizará un muestreo de suelos para evaluar el sustrato mediante análisis de laboratorio de parámetros generales de pH, Nutrientes, materia orgánica y textura del suelo.
En base a los resultados obtenidos se determinarán las necesidades de enmienda del suelo, que servirán de base y sustento para la revegetación de las unidades intervenidas.

- **Planificación de Geoformas y modelación del terreno**

Se realizará un levantamiento topográfico tanto de las áreas intervenidas como del entorno con la finalidad de obtener un contexto general de la geomorfología original. Este estudio podrá ser apoyado, a su vez, con fotografías aéreas.
En base a estos antecedentes se elaborará un plan de restauración de geoformas para recuperar la condición de relieve y lograr que las geoformas sean armónicas con el entorno.
Mediante la utilización de maquinaria adecuada (bulldozers, retroexcavadoras y motoniveladoras) se procederá a la descompactación del suelo remanente y se ejecutará un modelado del nivel de terreno siguiendo el plano de restauración, con la finalidad de crear las pendientes y cuencas necesarias para lograr la armonía con el entorno.

- **Mejoras de Suelo**

Una vez concluidas las labores de restauración de geoformas y modelación del terreno y, en base a los resultados del análisis de suelo ya ejecutados, se aplicarán labores de labranza o turación y posteriormente se aplicarán las enmiendas que sean necesarias (aporte de materia orgánica, fertilización, etc.).
El área de plantación o siembra, será preparado de manera tal de generar una limpia de elementos no deseables como malezas, piedras u otros restos de la intervención anterior.

- **Siembra o plantación.**

Dependiendo del objetivo de revegetación, se procederá a realizar el siguiente procedimiento.
Para aquellas zonas que requieran de restauración a través de la generación de una pradera una vez realizada las mejoras del suelo se realizará una rastra del sustrato para emparejar y evitar la presencia de terrones.

Oportunidad de la implementación
Para la revegetación de las áreas asociadas a obras temporales, la implementación de la revegetación corresponderá al término de la fase de construcción, al momento en que se realice la desmantelación de las instalaciones de faena.
Para el caso de las obras permanentes, la revegetación iniciará con el desmantelamiento de la subestación, y se realizará en forma gradual hasta que se haya realizado el despeje del área conforme al **literal a.** de este Plan de Cierre.

Forma de control y seguimiento

La forma y control de seguimiento implica el desarrollo de las siguientes actividades, las que aplican tanto para obras temporales como obras permanentes:

- Elaboración de Informe técnico que dé cuenta de la implementación de la medida considerando densidad, sobrevivencia, estado sanitario y participación porcentual de las especies en términos de composición y estructura, que incluya un respaldo fotográfico fechado y georreferenciado.
- Este informe se realizará en dos oportunidades, una vez ejecutada la plantación, y luego de un monitoreo final de prendimiento, a los dos años de instaurada esta medida.

Indicadores de cumplimiento

Como indicadores de cumplimiento se consideran los siguientes, los que aplican tanto para la revegetación en obras temporales como en obras permanentes:

- 75% de prendimiento a los dos años de instaurada la medida.
- 90% de cobertura por especies o plantación herbácea a los dos años de instaurada la medida.

Medidas de contingencia en caso de que no se logre la revegetación en los plazos estimados

En caso de no cumplir con los indicadores de cumplimiento en un plazo de dos años, se realizarán actividades de replante para alcanzar el 75% de prendimiento o la siembra o plantación hasta cumplir con un 90% de cobertura.

Una vez implementadas las medidas correctivas se realizarán monitoreos semestrales, con la finalidad de hacer seguimiento y evaluar los resultados de la implementación de las medidas. Se emitirá un informe de seguimiento semestral a la SMA.

En efecto, el cierre del Proyecto se ha concebido para que en esta fase se mitiguen los potenciales pasivos ambientales que se derivan del desarrollo de las obras construidas, implementar medidas que buscan asegurar la estabilidad física o seguridad estructural de la infraestructura remanente, y recuperar los atributos visuales del paisaje, armonizando geoformas del terreno mediante rellenos de las superficies utilizadas y realizando revegetaciones sobre las áreas construidas, recuperando la naturalidad de forma compatible con la presente en los alrededores del área del Proyecto, y considerando el establecimiento de condiciones que faciliten el desarrollo de formaciones vegetacionales y su incorporación al entorno sin que se requieran mantenciones con posterioridad al establecimiento de la vegetación.

Las principales acciones de cierre son las siguientes:

Tabla. Acciones Fase de cierre

Acciones	**Descripción**
Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad	- Desenergización - Desarme de caminos, plataformas y red de media tensión del parque - Desarme aerogeneradores - Demolición fundaciones de aerogeneradores - Desarme sistema de almacenamiento - Desmantelamiento de edificios - Demolición fundaciones y plataformas de subestación elevadora y línea de transmisión de alta tensión
Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;	La topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa, sino que estará acotada a las siguientes zonas: - Caminos principales y huellas de acceso a la LAT. - Instalación de faena. - Subestación eléctrica elevadora - Plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores. - Postes de la LAT.

Acciones	Descripción
	- Zonas de obras previamente desmanteladas en la Fase de Construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes). - Por ello, se restaurará la geoforma levemente alterada. Se contempla descompactar las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material que se remueva para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona.
Prevenir futuras emisiones atribuibles al proyecto desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua;	Para prevenir futuras emisiones se realizará la supervisión del cierre, lo cual deberá asegurar que en el área se eliminen cualquier vestigio de pasivos ambientales. Tras desenergizar las instalaciones, y luego de desmontar y desmantelar las estructuras del Proyecto, el cierre del Proyecto no considera posibles actividades para prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua, ya que el proyecto no considera futuras emisiones posterior al desmantelamiento.
La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias	El proyecto no contempla actividades de mantención, conservación y/o supervisión durante la Fase de Cierre ni posterior a ella, dada la baja intervención de las obras del proyecto y debido a que no quedarán obras luego de concluir la fase, como tampoco actividades de conservación y supervisión

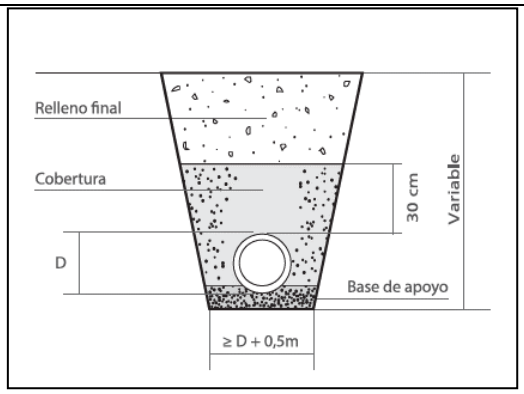
Fuente: Anexo 1.1 Adenda Excepcional.

Además, el Proyecto contempla de forma voluntaria, a través de un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) incluido en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**, la implementación de acciones de mejoramiento suelos agrícolas equivalentes a las superficies de suelos intervenidos de las obras permanentes del Proyecto.

Tabla. CAV-01. Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto

CAV-01 "CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto	
Impacto asociado	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Efectuar actividades destinadas a mejorar la Capacidad de Uso de Suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional al área de suelos Clase III efectivamente intervenida por el Proyecto, mediante la ejecución de obras de drenaje que optimicen las condiciones actuales, pasando de la categoría de drenaje "pobremente drenado" a "imperfectamente drenado". Esta mejora permitirá reclasificar dichos suelos como Clase III, conforme a su nueva condición de drenaje y capacidad productiva. Descripción: Las labores de mejoramiento corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos. Se contemplan tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Justificación: Dado que la implementación del Proyecto requiere de acciones que generarán la pérdida de suelos con valor agrícola (clase III) por obras permanentes

	del Proyecto, se realizará un mejoramiento de clase de uso de suelos, desde clase IV a clase III.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Los predios seleccionados están ubicados en la comuna de Los Ángeles. La Clase de Capacidad de Uso de los suelos a mejorar es IVw4. La ubicación de los predios es presentada a continuación (para mayores antecedentes ver sección cartográfica del **Apéndice 1** del Anexo 2.9 de la Adenda). **Ubicación de los predios a mejorar**  Elaboración propia Forma: Las labores de mejoramiento de la productividad corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos con tubo corrugado microperforado tipo Flexadren, a una profundidad de 0,8 a 1,0 metros promedio, con una pendiente de 5 por mil. Los tubos se instalarán con una cama de material grueso, cubierto de gravilla y malla plástica o geotextil, con un espaciamiento de 35 a 60 metros en promedio, de acuerdo a las condiciones de cada suelo. Se contempla instalar tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La orientación de los tubos se hará en sentido perpendicular al flujo medido. Se considera instalar cámaras de inspección cada 200 a 300 mts aproximadamente, terminando el trazado de tuberías en una tubería colectora de salida no ranurada que conduzca el agua a una zanja colectora abierta existente en el campo. El esquema general de la instalación de drenes subterráneo se presenta en la siguiente Figura. **Esquema general de instalación de drenes subterráneos cerrados.**



La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas.

Se considera como parte de la implementación de la medida de mejoramiento, desarrollar nuevas mediciones y pruebas antes de la instalación, para tener un diseño ajustado a cada predio, que permita lograr el objetivo de pasar de la Clase de Pobremente drenado a Drenaje Imperfecto y permitir la reclasificación a Clase III, a la vez de bajar los niveles freáticos actuales a una profundidad de 70 cm o mayor, para permitir una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso productivo de los suelos a mejorar.

Oportunidad: El cuadro presentado a continuación muestra gráficamente los tiempos y secuencia de labores consideradas para la ejecución del PMS del proyecto.

La planificación es tentativa y dependerá de las condiciones climáticas, de manera de asegurar el paso de maquinaria en condiciones de humedad de capacidad de campo o menor para evitar compactación en las primeras estratas de suelo. También se considera la fecha de disponibilidad de los suelos luego de la cosecha de los cultivos presentes en ellos.

Se debe considerar que la fecha de inicio está supeditada a la obtención da la RCA favorable del proyecto, y la etapa de construcción del proyecto pudiendo extenderse hasta el primer año de operación.

Sección PMS	**Labor**	**Duración (meses)**	**Fecha Estimada Inicio (Trimestre-Año)**	**Trimestre**		
				I-2027	**II-2027**	**III-2027**
1	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
2	Estudio de sitio y diseño detallado	4	I-2027	X		

		de sistema de drenaje					
		Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
		Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
		Nivelación Final	1	III-2027			X
	3	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
		Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
		Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
		Nivelación Final	1	III-2027			X

Indicador que acredite su cumplimiento.

Los indicadores de cumplimiento se presentan en la siguiente Tabla:

Labor Mejoramiento Suelo	**Objetivo**	**Indicador De Cumplimiento**	**Metodología**	**Intensidad Muestreo**	**Parámetro Aprobación**	**Meta**
Drenaje	Nivel freático inferior a 70 cm.	Instalación Sistema de drenaje artificial descrito en 38,74 ha	Registro fotográfico y memoria instalación	1 medición en cada sección al final de la instalación	Instalación de acuerdo a parámetros mínimos	100% de cumplimiento parámetros propuestos.
Drenaje	Clase de Drenaje Imperfecto	Drenaje Imperfecto	Calicatas de observación nivel freático	1 muestras por cada 2 ha	Nivel freático inferior a 70 cm y clase drenaje imperfecto	100% muestras cumplen

Forma de control y seguimiento.

En la etapa de ejecución del Plan de Manejo de Suelos, se entregará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) un informe preliminar que dé cuenta del estado inicial de los terrenos seleccionados y un cronograma actualizado de las labores a ejecutar, para facilitar las labores de supervisión en terreno del avance y calidad de la labor.

Posterior a la ejecución de las labores, se entregará al SAG y a la SMA un Informe Final de Ejecución con las labores de Mejoramiento de suelos, utilizando los indicadores finales descritos en este Plan de Manejo de Suelos, el cual será respaldado con descripción de calicatas y resultados de análisis de suelo. En este informe se incluirá un acta de entrega del sistema de drenaje al propietario,

	indicando sus características y detalles de construcción. Esta acta considera la firma de aceptación conforme del propietario. Posterior al informe final de ejecución se entregará un informe anual durante los primeros 3 años de operación del proyecto en el que se demostrará que los suelos objetivo del compromiso voluntario se mantiene con una clase de uso III a través de descripción de calicatas, además de confirmar que el sistema de drenaje se encuentra funcional mediante el registro fotográfico.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
¿Qué estudios ha hecho el titular con respecto al tipo de suelo que va a intervenir?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto al componente suelo en el **Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional** se presenta el documento "Línea de Base de Suelo" el cual tiene por objetivo general caracterizar este componente en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" (SAG, 2011, rectificada 2016) y la "Guía para la Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA (SEA, 2015). Los objetivos específicos de esta línea de base corresponden a caracterizar el estado actual del recurso natural suelo desde el punto de vista físico, morfológico y químico, definir las unidades homogéneas de los suelos (UHS) presentes y generar el mapa de unidades cartográficas de suelo (UCS), evaluar y determinar la Clase de Capacidad de Uso de los suelos (CCU) en las UCS identificadas y caracterizar la erosión actual del suelo y el riesgo de activación de procesos erosivos. El estudio abarcó un área de 160,67 ha, con 28 puntos de muestreo, incluyendo 12 calicatas reevaluadas en agosto de 2025. Se identificaron seis unidades homogéneas de suelo, predominando los suelos agrícolas de la serie Cauquenes, con pendientes suaves y baja pedregosidad. Los análisis físico-químicos (INIA Quilamapu) determinaron baja salinidad, drenaje imperfecto a excesivo y agua aprovechable entre pobre y buena. En conjunto, los suelos presentan bajo riesgo de erosión actual y potencial, condiciones edáficas estables, y aptitud media a alta para uso agrícola, sin restricciones significativas para las obras del proyecto. La clase de capacidad de uso en el Área de Influencia está representada mayormente por la Clase III con 62,10%, le sigue la Clase IV con un 19,22%, el 9,06% corresponde a Clase VI y el restante a las clases V y VII de la superficie total del Área de Influencia.
Adicionalmente, en el **Anexo 6.1 de la Adenda Complementaria** se presentaron los siguientes documentos relacionados al levantamiento de información para el componente suelo en el área del Proyecto:

- Informe Mecánica Calicatas PE El Rosal_2025: El objetivo de este estudio fue caracterizar las condiciones del subsuelo en el área del Proyecto Parque Eólico El Rosal. Se ejecutaron 22 calicatas con profundidades entre 0,15 y 4,0 metros, realizándose ensayos de permeabilidad tipo Porchet y determinaciones de densidad natural in situ. Los resultados muestran que los suelos están compuestos principalmente por arcillas residuales duras, arenas finas fluviales y materiales cementados como areniscas y conglomerados volcánicos. En algunos sectores se detectaron napas freáticas superficiales, entre 2,6 y 3,8 metros de profundidad, con infiltraciones calificadas de muy débiles a moderadas. En general, los resultados concluyen que los suelos presentan baja a media permeabilidad, alta cohesión y buena compacidad, configurando un terreno estable y apto para la ejecución de las obras sin riesgos geotécnicos relevantes.
- Informe Mecánica Suelos Preliminar_2022: corresponde a la caracterización geotécnica inicial del Parque Eólico El Rosal. El estudio incluyó 14 calicatas y 5 sondajes de hasta 30 m de profundidad, junto con ensayos geofísicos (MASW, SEV y refracción sísmica) y pruebas de laboratorio. En general, el informe concluye que el terreno presenta buenas condiciones geotécnicas, sin riesgos relevantes de licuefacción o asentamientos diferenciales que comprometan la construcción del proyecto.
- Informe Sondajes Parque Eólico El Rosal, comuna de Los Ángeles: Informe que presenta los resultados de 5 sondajes efectuados para el proyecto, los que se desarrollaron hasta 30 metros de profundidad. Los métodos de perforación utilizados en el sondaje fueron los siguientes: rotación con agua y aditivos, presión hidráulica y barril y barras serie HQ3. Los resultados de estratigrafía de los cinco sondajes geotécnicos del Parque Eólico El Rosal (Geoseismic Ltda., 2022) muestran una secuencia típica de suelos cuaternarios fluvio-lacustres con niveles variables de compactación y

cementación. Los sondajes confirman que el subsuelo del proyecto está conformado por materiales granulares y cementados de alta capacidad portante, con comportamiento mecánico favorable para fundaciones y sin indicios de inestabilidad geotécnica.

Observación:
¿Cómo se controlará la erosión, a consecuencia de la construcción de un parque eólico?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a la Actualización de la Línea de Base de Suelo del **Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional**, en la elaboración del Mapa de Riesgo de Erosión Potencial, la erodabilidad y la desprotección vegetal se aumentaron en un grado respecto de la condición actual "sin proyecto" en las zonas asociadas a las obras de carácter permanente, mientras que, en las zonas de obras de carácter temporal, se aumentó en un grado el nivel de desprotección vegetal.
A continuación, se presentan los resultados del modelo de estimación de Riesgo de Erosión Potencial:

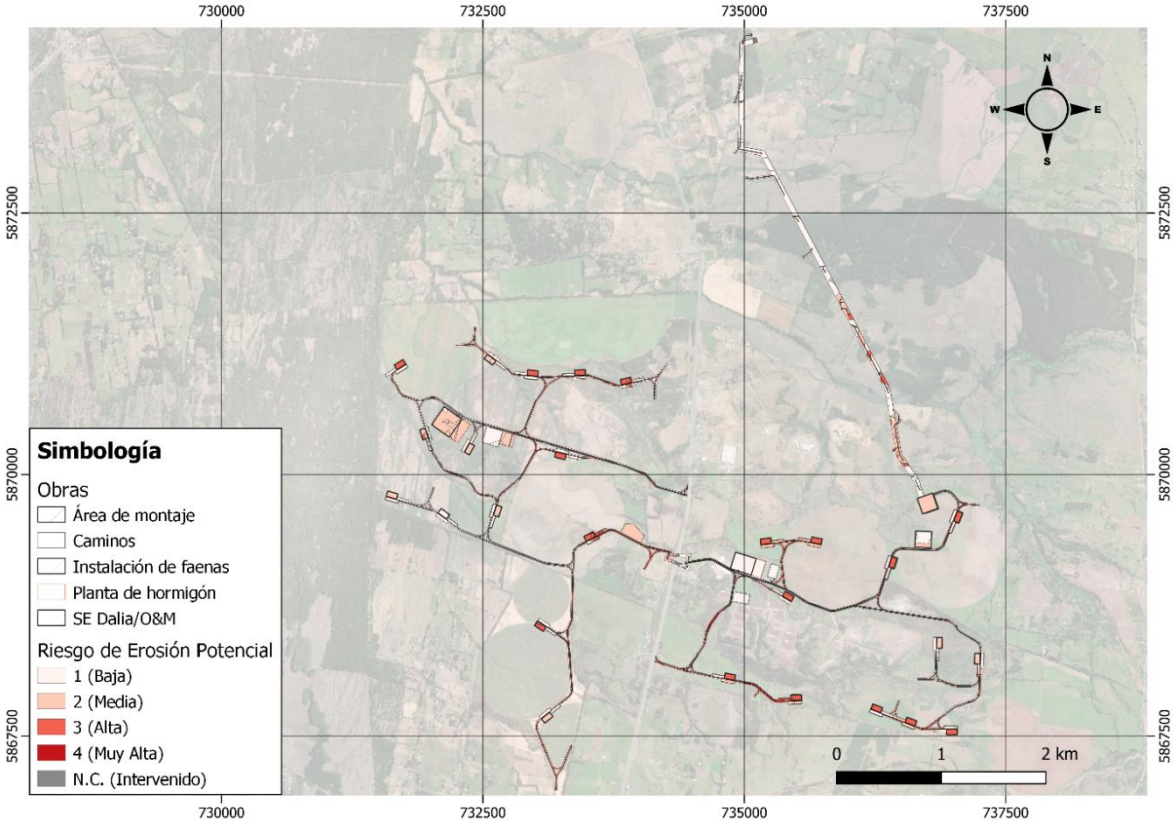
Tabla. Riesgo de erosión potencial en el AI.

Nivel de Riesgo de Erosión Potencial	Rangos de Riesgo de Erosión Potencial	Superficies (ha)	Proporción (%)
1	Baja	87,24	54,30
2	Media	40,08	24,94
3	Alta	25,42	15,82
4	Muy Alta	0,37	0,23
N.C.	Intervenido	7,56	4,71
Superficie total (ha)		**160,67**	**100%**

Fuente: Anexo 4.1 Actualización LdB Suelo.

En la siguiente figura se puede observar el mapa con la distribución espacial del riesgo de erosión potencial en el AI:

Figura. Mapa Riesgo Erosión Potencial en el AI.



Fuente: Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional

Tal como se observa en la tabla y en el mapa de riesgo de erosión potencial, se obtiene que predomina el nivel de riesgo de erosión potencial "Bajo" con una superficie de 87,24 hectáreas (54,30% del área de influencia). Le sigue el nivel "Medio" en 40,08 hectáreas (24,94% del AI) y en menor proporción los niveles "Alto" en 25,42 hectáreas (15,82% del AI) y "Muy alto" en 0,37 hectáreas (0,23% del AI).

Dicho lo anterior, es posible señalar que el riesgo de erosión por las partes, obras y acciones del Proyecto es mínimo, lo cual se justifica con la evaluación de impactos relacionada a la Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, la cual se encuentra en detalle en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional.

Sin perjuicio de lo anterior, en la siguiente tabla se presenta la justificación de las características del impacto **CO-EDA-4** "Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal".

Tabla. Justificación de características del impacto CO-EDA-4 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Carácter **negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.
In	8	La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, producto de la habilitación de las obras del Proyecto, es de intensidad **alta**, modificando su condición basal de manera significativa.
Ex	4	El efecto es **extenso**, se detecta en gran parte de la superficie del área de influencia (AI), ya que las obras del proyecto que consideran labores de escarpe, generando desprotección vegetacional, ocupan entre el 51 y el 75% del total del AI.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.

Criterio	Valor	Justificación
Du	4	La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se produce de forma **permanente** para el área donde se emplazarán las obras permanentes (OP) del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil mayor a 15 años, mientras que para las obras temporales (OT) es **temporal**, ya que se estima que el periodo de construcción del Proyecto durará 24 meses.
Rv	4	La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se produce de forma **irreversible**, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, el suelo removido no se puede recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	4	El efecto es **Mitigable**. La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se puede recuperar parcialmente, al cesar la presión provocada por las actividades de construcción del Proyecto, y previa incorporación de medidas correctoras.
Si	1	La acción actuando sobre un factor **no es sinérgica** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. En efecto, la activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se manifestaría a causa del emplazamiento de las obras del Proyecto, no existiendo sinergia con otras acciones y/o proyectos. En base al análisis realizado en la plataforma ARClim del MMA para 16 cadenas de impactos relacionadas con la localización y características propias del área del Proyecto, se concluye que el Proyecto no generará sinergias negativas con los efectos proyectados del Cambio Climático.
Pr	4	La periodicidad del impacto es **Continuo**. Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo.
MI	- 63,6	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	2	El valor ambiental el Moderado dado que el recurso suelo tiene una representatividad aceptable dentro de la comuna de Los Ángeles, con un grado de intervención antrópico moderado, baja proporción de componentes singulares o amenazados y/o provee servicios ecosistémicos locales que no son considerados críticos.
ICA	**-127,2**	**Negativo No Significativo (Moderado)**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-EDA-04 Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal se califica como un impacto **Negativo No Significativo (Moderado).**

Observación:
¿Al instalar el parque eólico que pasará con los suelos y napas subterráneas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo con la línea base de suelos, adjunta en el Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional, en el área de influencia se identificaron seis unidades homogéneas de suelo (UHS): (UHS): Bosque nativo (UHS – 1) con 0,87 ha, Matorral (UHS-2) con 16,82 ha, Plantación adulta (UHS – 3) con 35,81 ha, Intervenido (UHS – 4) con 0,32 ha, Cultivo agrícola (UHS – 5) con 99,77 ha y Plantación joven o recién cosechada (UHS – 6) con 7,08 ha.
Respecto de las Clases de Capacidad de Uso del Suelo (CCUS) en el área de influencia, determinadas a partir del análisis bibliográfico, muestreo y descripción en terreno, y los análisis físico-químicos de laboratorio, en el sector del Parque la superficie temporal y permanente que podría ser ocupada equivale a:

Tabla. Superficie por Clase de Capacidad de Suelo en el AI.

CCUS	Superficie (ha)	Proporción (%)
IIIs1	15,09	9,39
IIIw4	80,21	49,92
VIIs1	6,67	4,15
IVs1	5,27	3,28
IIIs8	4,48	2,79
IVs2	2,18	1,36
IVs8	23,42	14,58
Vw4	1,23	0,76
VIs5	14,55	9,06
N.C.	7,57	4,71
Total	160,67	100

Fuente: Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional.

Por otra parte, el área de intervención directa de las obras permanentes del Proyecto (sin considerar el buffer o área de intervención, ni los caminos existentes) en suelos con capacidad de uso agrícola de mayor potencial productivo corresponden a 28,9 ha con CCUS III, considerando solo las obras permanentes del Proyecto.

En cuanto a las características químicas del suelo, se observa que en general, presentan condición de pH fuertemente ácido a pH ligeramente alcalino. Los suelos del área de influencia del Proyecto, se emplazan en una superficie de baja pendiente, que va desde casi plana (1 a 3%) a suavemente ondulado (5 a 8%).

Adicionalmente se determinó el riesgo de erosión potencial en el área de influencia (ver Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional), considerando el emplazamiento de las obras proyectadas, tanto de carácter permanente como temporal, que consideran labores de escarpe de la superficie, generando desprotección vegetacional. En consecuencia, se consideró el emplazamiento de los caminos, subestación elevadora/zona O&M, plataforma y fundación de los aerogeneradores, como obras permanentes, y el emplazamiento de las instalaciones de faenas como obras temporales. De los resultados se obtiene que predomina el nivel de riesgo de erosión potencial Bajo con una superficie de 87,24 hectáreas (54,30% del Área de Influencia). Le sigue el nivel Medio en 40,08 hectáreas (24,94% del AI) y en menor proporción los niveles Alto en 25,42 hectáreas (15,82% del AI) y Muy alto en 0,37 hectáreas (0,23% del AI).
Al comparar ambos riesgos (actual y potencial), se observa que el nivel de riesgo de erosión actual Bajo (condición sin proyecto), cambiaría su superficie disminuyendo en 29,41 ha (18,30%), con la implementación de las obras del Proyecto (en riesgo de erosión potencial). De la misma manera, el nivel de riesgo de erosión actual Medio aumentaría en 8,36 ha (5,20%) con la implementación de las obras del Proyecto, mientras que el riesgo de erosión actual Alto, con la implementación del Proyecto aumentaría en 20,67 ha (12,87%), y finalmente se generaría un nivel de riesgo de erosión potencial Muy Alto de 0,37 ha en la condición con proyecto.
Respecto de la capacidad para sustentar biodiversidad (CSB) del suelo, se estableció que el área de influencia del Proyecto presenta una CSB "Moderada a Baja", dada algunas condiciones desfavorables como el agua aprovechable (Muy pobre), drenaje (Imperfecto), profundidad efectiva del suelo (delgados a profundos) y la ausencia de actividad biológica (macrofauna edáfica) en los perfiles descritos, mientras que a la vez se dan algunas condiciones favorables como la ausencia de pedregosidad superficial y subsuperficial, el contenido de materia orgánica (Muy alto) y suelos no salinos. Además, se consideró en el análisis el uso actual del suelo (mayormente uso agrícola, praderas y zonas de vegetación naturalizada), que otorgan una cobertura vegetal poco densa y bajo valor biológico.
Considerando los antecedentes señalados y de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto (ver Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional), y a los resultados de la Línea de Base de Edafología (ver Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional), se identificaron los siguientes impactos para el componente Suelo, todos ellos calificados de acuerdo a su extensión, magnitud y duración como impactos negativos NO significativos.

Tabla 20. Identificación de impactos Suelo.

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Edafología	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto	CO-EDA-01
Construcción	Edafología	Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto	CO-EDA-02
Construcción	Edafología	Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización	CO-EDA-03
Construcción	Edafología	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal	CO-EDA-04

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

No obstante, el titular presenta el siguiente Compromisos Ambientales Voluntarios asociado a la componente suelo.

Tabla CAV-01. "CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto

CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto	
Impacto asociado	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Efectuar actividades destinadas a mejorar la Capacidad de Uso de Suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional al área de suelos Clase III efectivamente intervenida por el Proyecto, mediante la ejecución de obras de drenaje que optimicen las condiciones actuales, pasando de la categoría de drenaje "pobremente drenado" a "imperfectamente drenado". Esta mejora permitirá reclasificar dichos suelos como Clase III, conforme a su nueva condición de drenaje y capacidad productiva. Descripción: Las labores de mejoramiento corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos. Se contemplan tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Justificación: Dado que la implementación del Proyecto requiere de acciones que generarán la pérdida de suelos con valor agrícola (clase II y III) por obras permanentes del Proyecto, se realizará un mejoramiento de clase de uso de suelos, desde clase IV a clase III.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Los predios seleccionados están ubicados en la comuna de Los Ángeles. La Clase de Capacidad de Uso de los suelos a mejorar es IVw4. La ubicación de los predios es presentada a continuación (para mayores antecedentes ver sección cartográfica del Apéndice 1 del Anexo 2.9 de la Adenda). Ubicación de los predios a mejorar

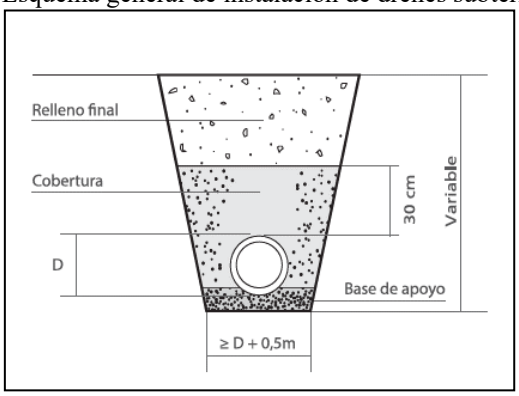


Elaboración propia

Forma: Las labores de mejoramiento de la productividad corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos con tubo corrugado microperforado tipo Flexadren, a una profundidad de 0,8 a 1,0 metros promedio, con una pendiente de 5 por mil. Los tubos se instalarán con una cama de material grueso, cubierto de gravilla y malla plástica o geotextil, con un espaciamiento de 35 a 60 metros en promedio, de acuerdo a las condiciones de cada suelo. Se contempla instalar tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La orientación de los tubos se hará en sentido perpendicular al flujo medido. Se considera instalar cámaras de inspección cada 200 a 300 mts aproximadamente, terminando el trazado de tuberías en una tubería colectora de salida no ranurada que conduzca el agua a una zanja colectora abierta existente en el campo.

El esquema general de la instalación de drenes subterráneo se presenta en la siguiente Figura.

Esquema general de instalación de drenes subterráneos cerrados.



La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas.

Se considera como parte de la implementación de la medida de mejoramiento, desarrollar nuevas mediciones y pruebas antes de la instalación, para tener un diseño ajustado a cada predio, que permita lograr el objetivo de pasar de la Clase de Pobremente drenado a Drenaje Imperfecto y permitir la reclasificación a Clase III, a la vez de bajar los niveles freáticos actuales a una profundidad de 70 cm o mayor, para permitir una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso productivo de los suelos a mejorar.

Oportunidad: El cuadro presentado a continuación muestra gráficamente los tiempos y secuencia de labores consideradas para la ejecución del PMS del proyecto.

La planificación es tentativa y dependerá de las condiciones climáticas, de manera de asegurar el paso de maquinaria en condiciones de humedad de capacidad de campo o menor para evitar compactación en las primeras estratas de suelo. También se considera la fecha de disponibilidad de los suelos luego de la cosecha de los cultivos presentes en ellos.

Se debe considerar que la fecha de inicio está supeditada a la obtención da la RCA favorable del proyecto, y la etapa de construcción del proyecto pudiendo extenderse hasta el primer año de operación.

Sección PMS	Labor	Duración (meses)	Fecha Estimada Inicio (Trimestre-Año)	Trimestre		
				I-2027	II-2027	III-2027
1	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
2	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
3	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>Instalación de Faena y despeje área instalación</td><td>0,5</td><td>I-2027</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje</td><td>2</td><td>II-2027</td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td></td><td>Nivelación Final</td><td>1</td><td>III-2027</td><td></td><td></td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>Los indicadores de cumplimiento se presentan en la siguiente Tabla:
<table>
<tr><th>Labor Mejoramiento Suelo</th><th>Objetivo</th><th>Indicador De Cumplimiento</th><th>Metodología</th><th>Intensidad Muestreo</th><th>Parámetro Aprobación</th><th>Meta</th></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td>Nivel freático inferior a 70 cm.</td><td>Instalación Sistema de drenaje artificial descrito en 38,74 ha</td><td>Registro fotográfico y memoria instalación</td><td>1 medición en cada sección al final de la instalación</td><td>Instalación de acuerdo a parámetros mínimos</td><td>100% de cumplimiento parámetros propuestos.</td></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td>Clase de Drenaje Imperfecto</td><td>Drenaje Imperfecto</td><td>Calicatas de observación nivel freático</td><td>1 muestras por cada 2 ha</td><td>Nivel freático inferior a 70 cm y clase drenaje imperfecto</td><td>100% muestras cumplen</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>En la etapa de ejecución del Plan de Manejo de Suelos, se entregará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) un informe preliminar que dé cuenta del estado inicial de los terrenos seleccionados y un cronograma actualizado de las labores a ejecutar, para facilitar las labores de supervisión en terreno del avance y calidad de la labor.

Posterior a la ejecución de las labores, se entregará al SAG y a la SMA un Informe Final de Ejecución con las labores de Mejoramiento de suelos, utilizando los indicadores finales descritos en este Plan de Manejo de Suelos, el cual será respaldado con descripción de calicatas y resultados de análisis de suelo. En este informe se incluirá un acta de entrega del sistema de drenaje al propietario, indicando sus características y detalles de construcción. Esta acta considera la firma de aceptación conforme del propietario.

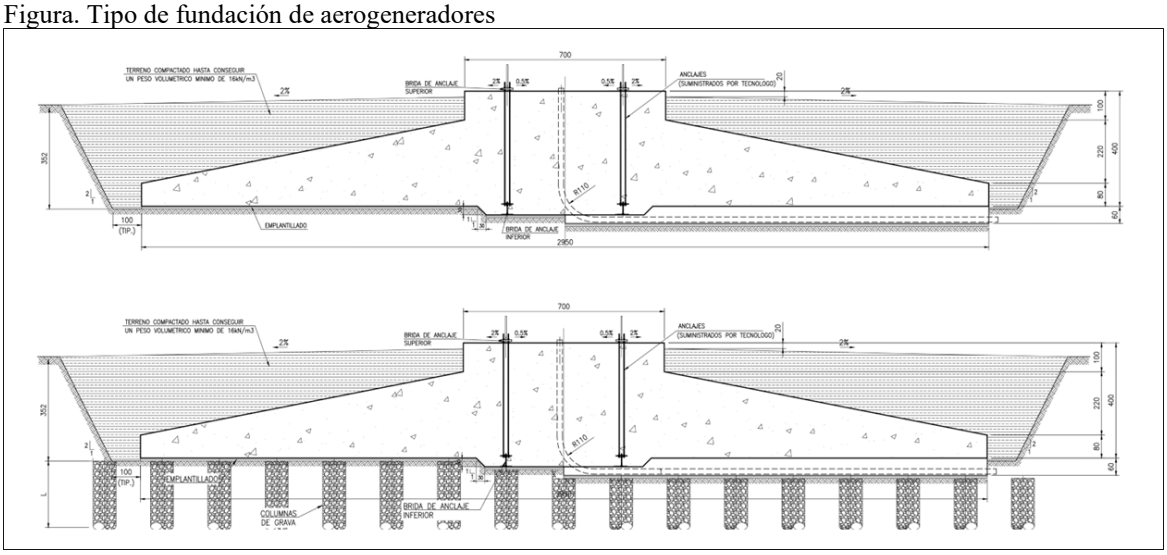
Posterior al informe final de ejecución se entregará un informe anual durante los primeros 3 años de operación del proyecto en el que se demostrará que los suelos objetivo del compromiso voluntario se mantiene con una clase de uso III a través de descripción de calicatas, además de confirmar que el sistema de drenaje se encuentra funcional mediante el registro fotográfico.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

En relación con la hidrogeología, se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados.

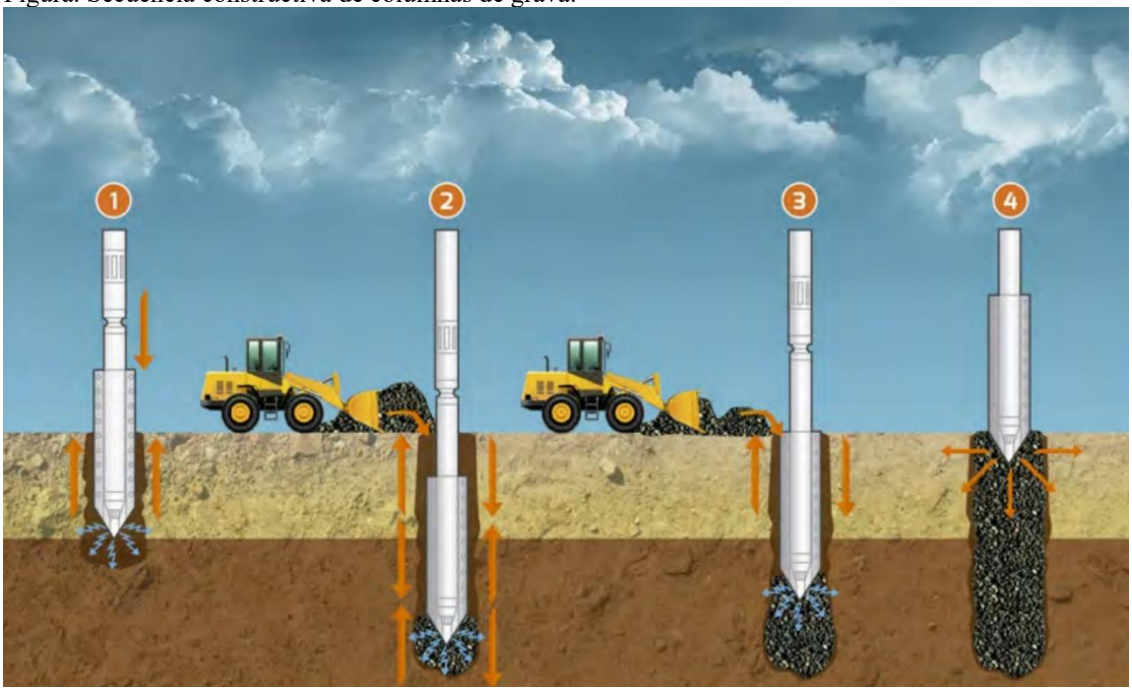
No obstante, el agotamiento de la napa podría implementarse durante la construcción de la fundación de los aerogeneradores.
El proceso de construcción de fundaciones se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta la cota del suelo.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
La profundidad de la fundación de cada aerogenerador será de alrededor de los 4 metros, las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
En la siguiente figura, se presentan esquemas referenciales de los tipos de fundación que considera el Proyecto, donde se espera que cada fundación sea de aproximadamente un máximo de 975 [m2].

Figura. Tipo de fundación de aerogeneradores



Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Estas estructuras se construirán previo a la materialización de la fundación propiamente tal. Esta tecnología, llamada también vibro-sustitución, se trata de un método de mejoramiento de suelos, consistente en inclusión de material granular, realizada en el terreno, para el apoyo de la fundación de la estructura del aerogenerador. Con esto se obtiene un conjunto suelo columna equivalente mejorado, disipando las tensiones transmitidas al terreno, aumentando la resistencia al corte y reduciendo asentamientos. También es un método para mitigar la licuefacción en suelos susceptibles en caso de un sismo severo.
El procedimiento constructivo comienza con la introducción del vibrador en el terreno a través de distintos métodos hasta la profundidad requerida por proyecto, momento en el cual comienza el aporte de grava. El vibrador sube y baja, vibrando, generando que la grava caiga por el espacio anular durante el movimiento ascendente y compacta la grava contra el terreno circundante durante el descenso. Es importante que el aporte de grava sea continuo durante la operación descrita. Finalmente, la extracción lenta y escalonada el vibrador crea una columna densificada cuyo diámetro depende de la característica del terreno y la potencia empleada. Un esquema constructivo se muestra en la siguiente figura:

Figura. Secuencia constructiva de columnas de grava.



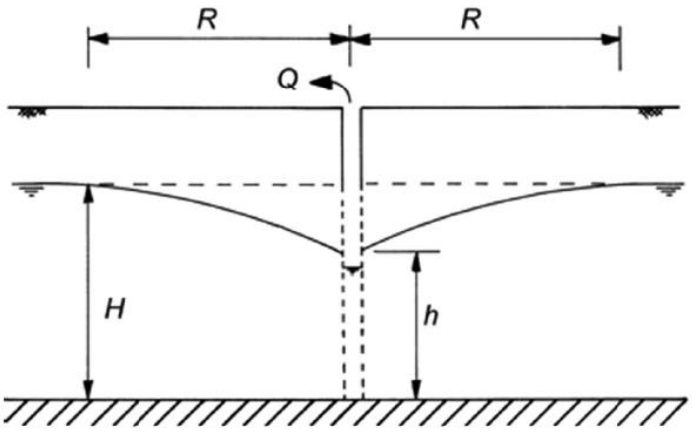
Las columnas de grava serán 137 unidades de aproximadamente 17 m de largo, con un diámetro de 80 cm y 1.171 m³ de grava, por cada aerogenerador.
Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.
Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales y/o subterráneas que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación.
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.
A partir de la mecánica de suelos es posible establecer el rango de profundidad de la napa y la permeabilidad del estrato donde se desarrolla la excavación. Para el radio de influencia se realizará un supuesto conservador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.
A partir de la mecánica de suelos es posible establecer el rango de nivel de agua y la permeabilidad del estrato donde se desarrolla la excavación. Para el radio de influencia se realiza un supuesto conservador. Para efectos de análisis y estimación de caudales se consideran los siguientes parámetros:

Permeabilidad (K) = 2,56·10-5 (m/s).
Nivel estático inicial de la napa (H) = Variable según cada Aerogenerador. Se incorporan dos casos para evaluar el peor escenario posible.
Depresión requerida (s) = Variable según cada Aerogenerador.
Radio de pozo equivalente (r) = 20 m (Estimación a partir de diámetro de excavación igual a 40 m).
Radio de influencia (R) = Se estima posteriormente.
Coeficiente de Almacenamiento (S) = 0,214 (Valor medio de la estimación hecha para el acuífero Río Laja (DGA e Hídrica Consultores, 2018)).
Tiempo de bombeo para lograr estabilidad (t) = 1 día

Transmisibilidad (T) = Valores entre 663 a 995 m2/día (Estimación a partir de permeabilidad y espesor saturado del acuífero, el cual depende de la cota del basamento rocoso).

El estudio de las depresiones en pozos de agotamiento realiza utilizado la Ecuación de Dupuit, la cual es válida para régimen permanente y acuíferos libres. El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación, mientras que en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra un esquema del agotamiento:

Donde,
Q : Caudal extraído (m3/s).
K : Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)
H : Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).
h : Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m).
R : Radio de influencia (m).
r : Radio equivalente de los pozos (m).
Figura 4. Esquema del agotamiento



Fuente: Apéndice 1 del Anexo 3.8 del EIA
La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.
La estimación del radio de influencia se debe realizar a través de datos de pruebas de bombeo, sin embargo, ante la falta de estos ensayos es posible utilizar fórmulas empíricas para su estimación. La DGA propone una fórmula empírica elaborada por Jacob en el Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), la cual se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

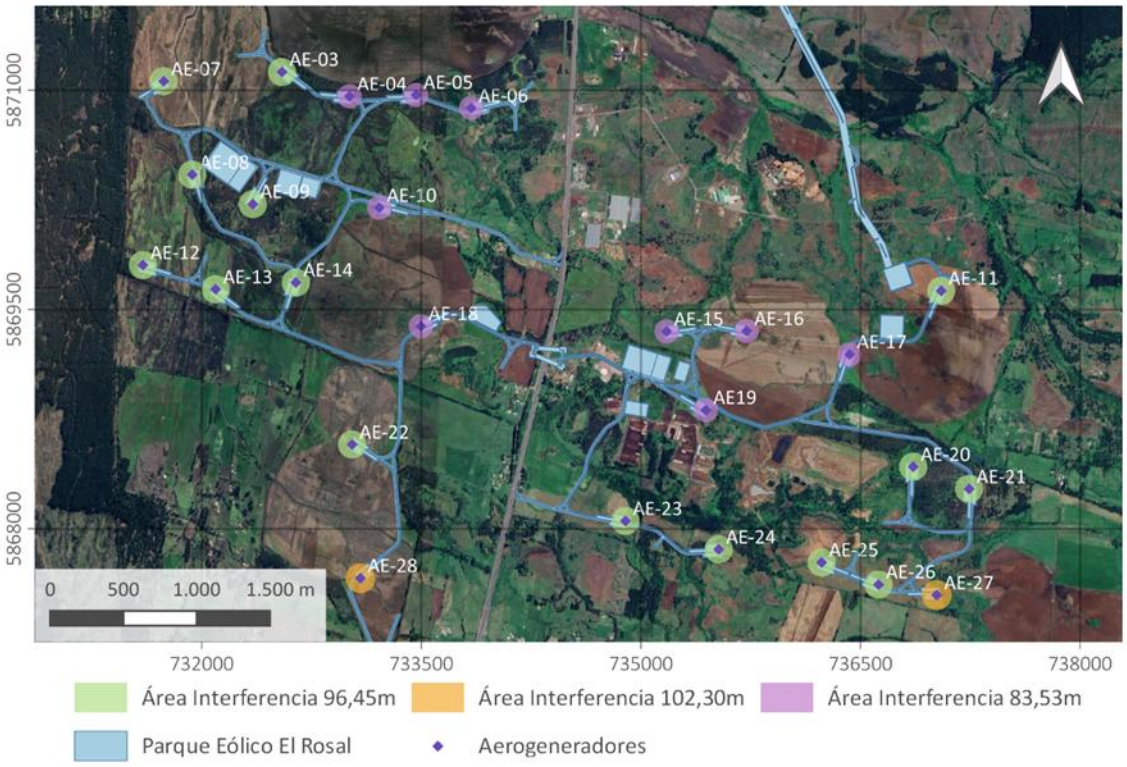
Donde,
R : Radio de influencia (m/s).
T : Transmisibilidad (m2/día).
t : Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).
S : Coeficiente adimensional (-).

El valor calculado por esta fórmula es una estimación y sirve como primera aproximación del radio de influencia.
Se estima el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.
Tabla 21. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
En la siguiente Figura se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, para calcular el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:
Promedio: Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.
Variación somera: Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.

Variación profunda: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.
Tabla 22. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			N.E. Somero			N.E. Profundo		
Aerogenerador	Basamento (m)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000

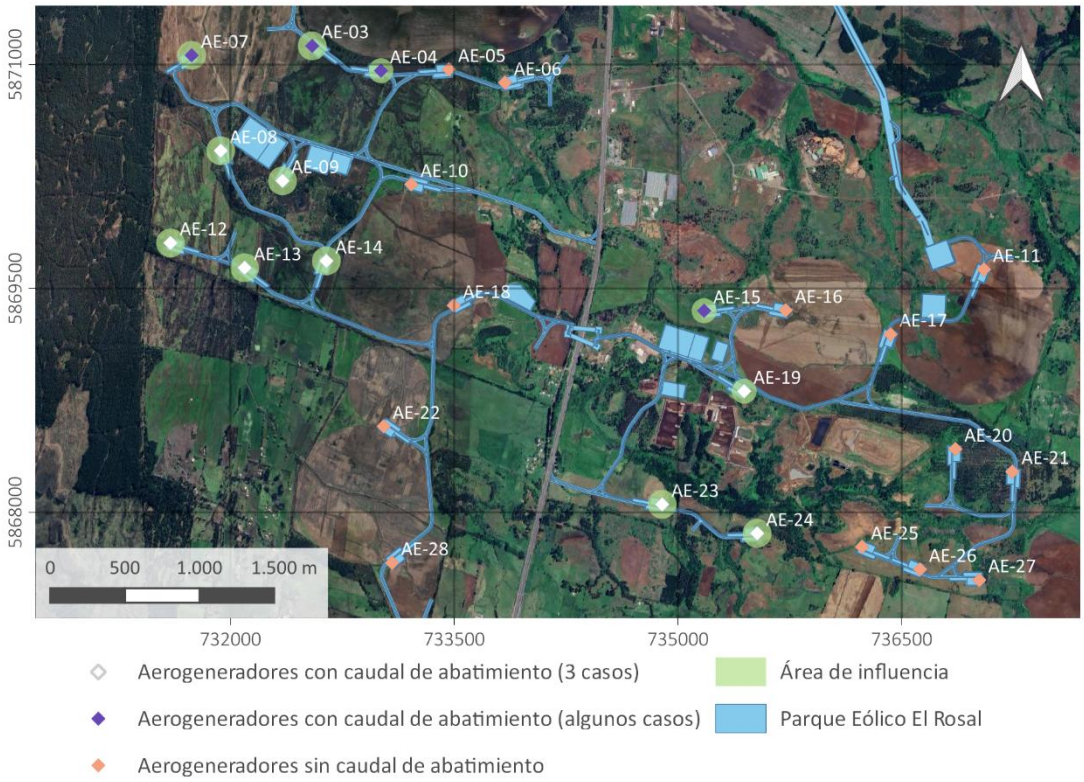
		N.E. Promedio			N.E. Somero			N.E. Profundo		
Aerogenerador	Basamento (m)	N.E. (m)	s (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	s (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	s (m)	Q (m3/s)
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				0,070			0,092			0,064
Max Q				0,129			0,167			0,088
Min Q				0,000			0,000			0,000

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la tabla anterior, s representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, $Q = 0$.
De la tabla anterior se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).
El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.
En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.
La siguiente figura muestra el resumen de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, la ubicación e spacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



Al respecto, los trabajos de construcción de las fundaciones consideran trabajar con el sello de fundación en seco; manteniendo el nivel del agua bajo la excavación, garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción. Esto se lograrán con el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial o de abatimiento de la napa.
Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual “En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”
Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.
Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.
En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:
Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):

Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.

Aguas generadas por agotamiento
Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:
Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la

envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.
De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.
Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, y se presenta a continuación:

Tabla 23. CAV -15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

<table>
<tr><td colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</td></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>Pre Construcción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td>Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:
<table>
<tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
</table>

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
	Nivel Freático: Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial. Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición. Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.
Forma de control y seguimiento.	Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.

Fuente: XPE Consult.

Observación:
¿El proyecto qué efecto traerá a la agricultura?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la susceptibilidad de pérdida de tierras agrícolas, en primera instancia es preciso señalar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población.
Cabe destacar que este tipo de actividades son compatibles con un Proyecto de este tipo, no obstante, en la evaluación de impactos, se considera la intervención permanente de suelos con aptitud agrícola.
Dados los ajustes al layout del Proyecto y conforme a la actualización de la línea de base de suelo (Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional), se ha definido que la intervención permanente del suelo considera una superficie de 28,9 ha de suelos Clase III asociada a obras permanentes del Proyecto que efectivamente generen una pérdida de suelo.
Debido a la intervención de hasta 28,9 ha de suelos con Capacidad de Uso Clase III, se ejecutarán actividades de Mejoramiento de Suelo en una superficie proporcional al área efectivamente afectada, mediante la implementación de obras de drenaje destinadas a mejorar las condiciones de drenaje desde la categoría "pobremente drenado" (suelos Clase IV) a "imperfectamente drenado", permitiendo así su reclasificación a suelos con Capacidad de Uso Clase III. En caso de que la superficie finalmente intervenida sea menor a 28,9 ha, la superficie de compensación se ajustará de manera proporcional.
Al respecto, el Titular ha establecido el siguiente compromiso voluntario, el cual se encuentra en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, y cuyos detalles se entregan en la siguiente Tabla, y en el **Anexo 13.1 de la Adenda "Informe Plan de Compensación de Suelos".**
Tabla. Compromiso ambiental voluntario: CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto.

Tabla **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Compromiso ambiental voluntario: CAV-01 M ejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto.	
Impacto asociado	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto.

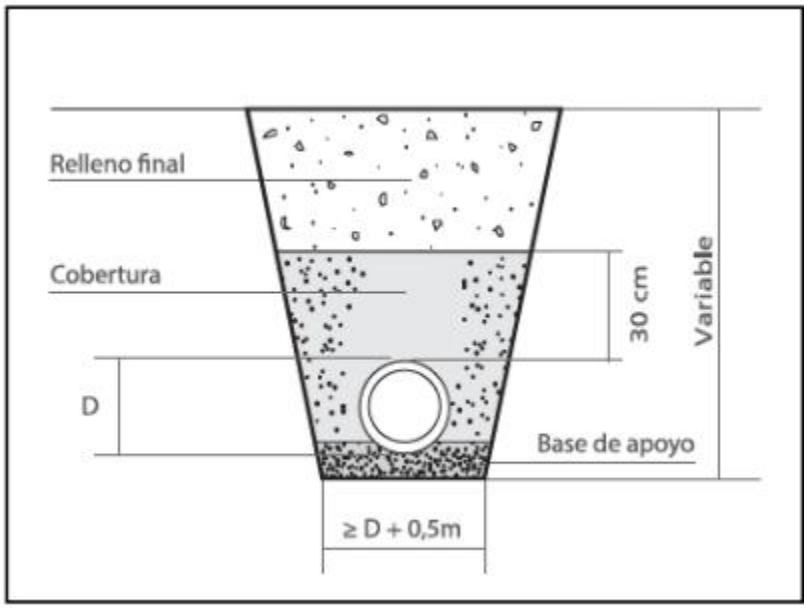
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Efectuar actividades que permitan mejorar la capacidad de uso de suelo de IV a III, a través de obras de drenaje que permitan mejorar la clase de drenaje desde la condición actual (drenaje en la categoría "pobremente drenado") a la condición de drenaje en la categoría "imperfecto", lo que permitirá clasificar dichos suelos con Capacidad de Uso de Suelo Clase III. Dados los ajustes al layout del Proyecto y conforme a la actualización de la línea de base de suelo (Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional), se ha definido que la intervención permanente del suelo considera una superficie de 28,9 ha de suelos Clase III asociada a obras permanentes del Proyecto que efectivamente generen una pérdida de suelo. Debido a la intervención de hasta 28,9 ha de suelos con Capacidad de Uso Clase III, se ejecutarán actividades de Mejoramiento de Suelo en una superficie proporcional al área efectivamente afectada, mediante la implementación de obras de drenaje destinadas a mejorar las condiciones de drenaje desde la categoría "pobremente drenado" (suelos Clase IV) a "imperfectamente drenado", permitiendo así su reclasificación a suelos con Capacidad de Uso Clase III. En caso de que la superficie finalmente intervenida sea menor a 28,9 ha, la superficie de compensación se ajustará de manera proporcional. Descripción: Las labores de mejoramiento corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos. Se contemplan tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Justificación: Dado que la implementación del Proyecto requiere de acciones que generarán la pérdida de suelos con valor agrícola (clase III) por obras permanentes del Proyecto, se realizará un mejoramiento de clase de uso de suelos, desde clase IV a clase III.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Los predios seleccionados están ubicados en la comuna de Los Ángeles. La Clase de Capacidad de Uso de los suelos a mejorar es IVw4. La ubicación de los predios es presentada a continuación (para mayores antecedentes ver sección cartográfica del Apéndice 1 del Anexo 2.9 de la Adenda). Ubicación de los predios a mejorar



Forma: Las labores de mejoramiento de la productividad corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos con tubo corrugado microperforado tipo Flexadren, a una profundidad de 0,8 a 1,0 metros promedio, con una pendiente de 5 por mil. Los tubos se instalarán con una cama de material grueso, cubierto de gravilla y malla plástica o geotextil, con un espaciamiento de 35 a 60 metros en promedio, de acuerdo a las condiciones de cada suelo. Se contempla instalar tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La orientación de los tubos se hará en sentido perpendicular al flujo medido. Se considera instalar cámaras de inspección cada 200 a 300 mts aproximadamente, terminando el trazado de tuberías en una tubería colectora de salida no ranurada que conduzca el agua a una zanja colectora abierta existente en el campo.

El esquema general de la instalación de drenes subterráneo se presenta en la siguiente Figura.

Esquema general de instalación de drenes subterráneos cerrados.



La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas.

Se considera como parte de la implementación de la medida de mejoramiento, desarrollar nuevas mediciones y pruebas antes de la instalación, para tener un diseño ajustado a cada predio, que permita lograr el objetivo de pasar de la Clase de Pobremente drenado a Drenaje Imperfecto y permitir la reclasificación a Clase III, a la vez de bajar los niveles freáticos actuales a una profundidad de 70 cm o mayor, para permitir una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso productivo de los suelos a mejorar.

Oportunidad: El cuadro presentado a continuación muestra gráficamente los tiempos y secuencia de labores consideradas para la ejecución del PMS del proyecto.

La planificación es tentativa y dependerá de las condiciones climáticas, de manera de asegurar el paso de maquinaria en condiciones de humedad de capacidad de campo o menor para evitar compactación en las primeras estratas de suelo. También se considera la fecha de disponibilidad de los suelos luego de la cosecha de los cultivos presentes en ellos.

Se debe considerar que la fecha de inicio está supeditada a la obtención da la RCA favorable del proyecto, y la etapa de construcción del proyecto pudiendo extenderse hasta el primer año de operación.

Sección PMS	Labor	Duración (meses)	Fecha Estimada Inicio (Trimestre-Año)	Trimestre		
				I-2027	II-2027	III-2027
1	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
2	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
3	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X

Indicador que acredite su cumplimiento

Los indicadores de cumplimiento se presentan en la siguiente Tabla:

Labor Mejoramiento Suelo	Objetivo	Indicador De Cumplimiento	Metodología	Intensidad Muestreo	Parámetro Aprobación	Meta
Drenaje	Nivel freático inferior a 70 cm.	Instalación Sistema de drenaje artificial descrito en 38,74 ha	Registro fotográfico y memoria instalación	1 medición en cada sección al final de la instalación	Instalación de acuerdo a parámetros mínimos	100% de cumplimiento parámetros propuestos.
Drenaje	Clase de Drenaje Imperfecto	Drenaje Imperfecto	Calicatas de observación nivel freático	1 muestras por cada 2 ha	Nivel freático inferior a 70 cm y clase drenaje imperfecto	100% muestras cumplen

Forma de control y seguimiento

En la etapa de ejecución del Plan de Manejo de Suelos, se entregará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) un informe preliminar que dé cuenta del estado inicial de los terrenos seleccionados y un cronograma actualizado de las labores a ejecutar, para facilitar las labores de supervisión en terreno del avance y calidad de la labor.

Posterior a la ejecución de las labores, se entregará al SAG y a la SMA un Informe Final de Ejecución con las labores de Mejoramiento de suelos, utilizando los indicadores finales descritos en este Plan de Manejo de Suelos, el cual será

	respaldado con descripción de calicatas y resultados de análisis de suelo. En este informe se incluirá un acta de entrega del sistema de drenaje al propietario, indicando sus características y detalles de construcción. Esta acta considera la firma de aceptación conforme del propietario. Posterior al informe final de ejecución se entregará un informe anual durante los primeros 3 años de operación del proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Observación:
¿Qué impactos traería el proyecto en los suelos agrícolas de la zona de Los Ángeles?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer término, señalar que en la línea de base de medio humano se recoge información sobre los sistemas de vida de las comunidades que habitan el área de influencia, y de acuerdo a lo levantado, existe desarrollo de actividades agroganadera. Cabe destacar que en el marco de la evaluación, se presentó una Línea de Base Complementaria de Medio Humano, disponible en el Anexo 4.8 de la Adenda, para robustecer, actualizar y profundizar en la información levantada.
A nivel general, en el área de influencia, la agricultura y la ganadería siguen siendo las principales actividades económicas, aunque se observa la diversificación hacia otros sectores productivos, la industria maderera con presencia de plantaciones exóticas y aserraderos entre las entidades rurales que forman parte del AI. La agricultura se realiza a mediana y pequeña escala, cultivándose hortalizas, avenas y forraje para animales. En cuanto a la ganadería, esta se practica a pequeña escala, más bien orientada al autoconsumo. Estas actividades se han realizado de manera tradicional a lo largo de los años, sin embargo, en la actualidad es realizada principalmente por las personas mayores.
No obstante, lo anterior también conviven producciones mayores como el de la remolacha, la apicultura, entre otras. El empleo fuera de las localidades es común, situación que genera movilidad desde las áreas de residencia hacia Los Ángeles principalmente.
A continuación, se detallan las particularidades económicas de cada sector dentro del área de influencia del proyecto:

- El Rosal: La industria maderera es la actividad económica preponderante. En general, los habitantes del lugar trabajan fuera del sector, específicamente en el tramo de la Av. Las Industrias (continuación de la ruta Q-25), donde se emplazan la mayoría de las empresas de desarrollo industrial de la comuna. Se señala que otras ocupaciones comunes entre los habitantes de El Rosal, están vinculadas a los servicios y medios de transporte en la ciudad de Los Ángeles. El Rosal presenta actividades agrícolas y de ganadería a pequeña escala, principalmente llevada a cabo por adultos mayores. Los réditos de estas actividades suelen destinarse al consumo familiar y, en contadas ocasiones, a la venta de excedente. Así, el trabajo agrícola a mayor escala está limitado a unos pocos parceleros y no representa la generalidad del territorio, según entrevistados.
- Villa Alegre: Las principales actividades productivas son la agricultura y la ganadería, centradas en el cultivo de hortalizas, avena, forraje y remolacha, tanto a pequeña escala para autoconsumo como a mediana y gran escala con riego tecnificado. La ganadería ovina y bovina también se practica a baja escala para autoconsumo y venta de excedentes. Además, existe una actividad de apicultura, aunque a una escala muy reducida y a menudo arrendando partes de predios para su realización. Además de las actividades agrícolas y ganaderas, algunos habitantes prestan servicios en la ciudad de Los Ángeles, trabajan en empresas madereras, son operadores del relleno sanitario, ofrecen mano de obra en fundos vecinos o brindan servicios en Los Ángeles, como limpieza en colegios. La diversificación de actividades económicas refleja la necesidad de complementar los ingresos en una comunidad donde los recursos son limitados y los ingresos suelen ser modestos.
- Los Patos: Las actividades productivas se centran principalmente en la ganadería bovina a escala reducida y en la agricultura destinada al autoconsumo. Según lo mencionado por un dirigente social de Los Patos, las principales actividades económicas incluyen el transporte de mercancías, la

compraventa de animales y la participación en ferias locales. Además, se observa un cambio en las prácticas agrícolas, con una disminución en el número de personas dedicadas al arado. En términos de género, se destaca que las mujeres generalmente no participan en actividades remuneradas fuera del hogar, siendo principalmente responsables de las tareas domésticas y agrícolas no remuneradas.

- Peñaflor: Se reconoce que la población de Peñaflor se desempeña laboralmente en espacios distantes al sector, principalmente en el centro urbano de Los Ángeles. A pesar de ello, se observa en el lugar el desarrollo de agricultura con cultivos de maíz, cereales y remolacha, esto principalmente en el fundo Los Guanacos y en parcelas cercanas a éste. Otra área que se desarrolla es la apicultura, aunque también se releva que la actividad esta primordialmente destinada a la cosecha de miel y no a la elaboración de los subproductos de esta. Finalmente, otra fuente laboral que se releva en la zona es la Planta Remanufactura de CMPC, la cual se encuentra cercana al sector en la ruta Q-30.
- Los Guanacos: Las actividades económicas principales giran en torno a la ganadería bovina a pequeña escala y la agricultura de subsistencia. Según lo expresado por un líder comunitario, las labores más comunes incluyen el transporte de mercancías, la compraventa de animales y la participación en ferias locales. La población está compuesta principalmente por jubilados, quienes constituyen la mayor parte de los residentes. Además, se observa una actividad significativa de arriendo de tierras, lo que sugiere una economía agrícola en la zona. El otro grupo de la población desarrolla labores en la ciudad de Los Ángeles.
- La Mona: Las actividades productivas, son principalmente agricultura y ganadería a pequeña escala y uno que otro negocio de abastecimiento de víveres que se encuentran en el lugar. De acuerdo a lo comentado por los lugareños, la mayoría de la población trabaja fuera de su sector de residencia, en empresas madereras o actividades del sector terciario en Los Ángeles. Un gran conglomerado de empresas e industrias que se encuentran en las cercanías del lugar, se emplazan sobre Avenida Las Industrias, a la entrada norte de Los Ángeles. En este sector trabaja gran parte de los residentes de La Mona.
- El Olivo: Las actividades productivas estas están dadas por actividades agrícolas de autoconsumo, el trabajo en los fundos más grandes dentro y cercanos y el trabajo en la CMPC.
- Los Crisoles: En este sector, la gente mayor se queda trabajando los campos, los huertos y el cuidado de las aves de corral durante la jornada, mientras que la población adulta se desempeña principalmente en Los Ángeles. La agricultura del lugar está principalmente abocada a la producción de silo para el ganado ovino y bovino presente en el lugar. Respecto a la actividad apícola, se comenta que hay familias que bajo el alero de PRODESAL están realizando emprendimientos que involucran no sólo cosecha de miel, sino que también la elaboración de subproductos de ésta. Esta actividad se encuentra emplazada a 1.043 m del aerogenerador A-24.

En relación a los posibles impactos sobres las actividades agroganaderas que se desarrollan en la zona, se desarrolló el análisis de afectación conforme al artículo 7°del reglamento del SEIA, con el objetivo de evaluar si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, o en su defecto descartar estos impactos. De acuerdo al análisis desarrollado, el emplazamiento del proyecto, así como las acciones de éste en todas sus fases, no se realizará sobre infraestructura habitacional, productiva y/o de uso sociocultural de los grupos humanos, indígenas y no indígenas, presentes en el área de influencia (AI) del Proyecto. Por tal razón, no se generará ningún impacto que implique el reasentamiento de comunidades humanas, tanto habitacional como económico o de otros tipos.

Además, se indica que el Titular no afectará las actividades económicas o de subsistencia de las personas que residen en el área de influencia ya que el Parque Eólico se desarrollará al interior de fundos privados que han cambiado una porción acotada de suelos cultivables para la generación de energía, por lo tanto, no se generará afectación a las actividades económicas realizadas actualmente en cada uno de los sectores que conforman el área de influencia de medio humano.

En lo que respecta al literal a) del art. 7°, se evalúa la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural. Al respecto se indica que, en la fase de construcción se habilitarán accesos y caminos principales del Parque Eólico, además de su uso para transporte de personal e insumos. Es del caso señalar que los caminos antes mencionados se encuentran al interior de un predio privado y estas actividades tendrán un carácter puntual y acotado al periodo de la fase de construcción. Por otro lado, la actividad eólica es compatible con la actividad agrícola y ganadera, por tanto, no tendrá incidencia en la disponibilidad de alimento.

En síntesis, el Proyecto producto de sus obras y actividades y en sus distintas fases no generará la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural, de manera total, parcial o con una restricción significativa al acceso que impida su uso por parte de los grupos humanos del área de influencia
No obstante, lo anterior, el Titular ha establecido los siguientes compromisos ambientales voluntarios:
- Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH (CAV-05): Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, tres áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba.
- Aporte local en la cadena de valor (CAV-07): Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.
- Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche (CAV-08): Por medio de la Mesa de Trabajo que se instaurará y que trabajará con el GHPPI del AIMH. Desde este espacio se pueden proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales.
Todos estos compromisos se presentan en detalle en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, Actualización de compromisos ambientales voluntarios.

Observación:
¿Habrá pérdidas de tierras agrícolas productivas tras la instalación del proyecto eólico El Rosal?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a la susceptibilidad de pérdida de tierras agrícolas, en primera instancia es preciso señalar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población.
Cabe destacar que este tipo de actividades son compatibles con un Proyecto de este tipo, no obstante, en la evaluación de impactos, se considera la intervención permanente de suelos con aptitud agrícola.
Dados los ajustes al layout del Proyecto y conforme a la actualización de la línea de base de suelo (Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional), se ha definido que la intervención permanente del suelo considera una superficie de 28,9 ha de suelos Clase III asociada a obras permanentes del Proyecto que efectivamente generen una pérdida de suelo.
Debido a la intervención de hasta 28,9 ha de suelos con Capacidad de Uso Clase III, se ejecutarán actividades de Mejoramiento de Suelo en una superficie proporcional al área efectivamente afectada, mediante la implementación de obras de drenaje destinadas a mejorar las condiciones de drenaje desde la categoría “pobremente drenado” (suelos Clase IV) a “imperfectamente drenado”, permitiendo así su reclasificación a suelos con Capacidad de Uso Clase III. En caso de que la superficie finalmente intervenida sea menor a 28,9 ha, la superficie de compensación se ajustará de manera proporcional.
Al respecto, el Titular ha establecido el siguiente compromiso voluntario, el cual se encuentra en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, y cuyos detalles se entregan en la siguiente Tabla, y en el **Anexo 13.1 de la Adenda “Informe Plan de Compensación de Suelos”.**
Tabla. Compromiso ambiental voluntario: CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto.

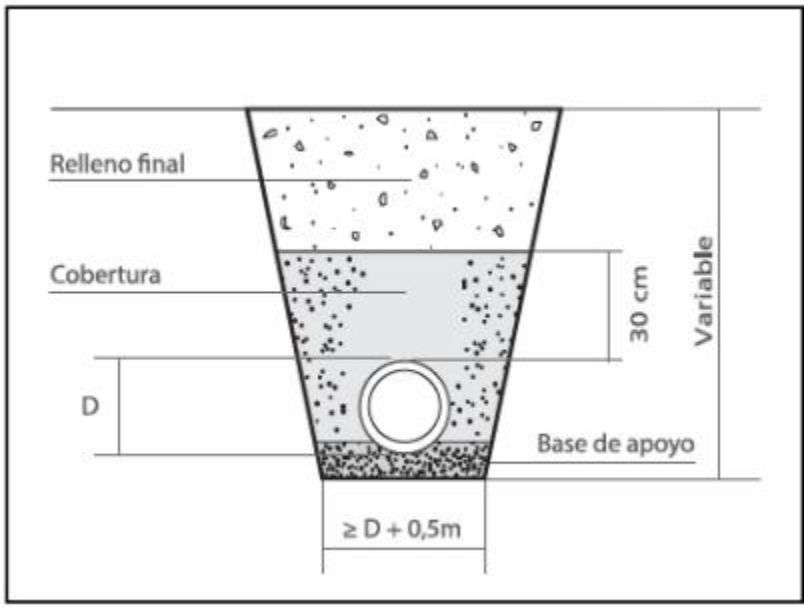
Compromiso ambiental voluntario: CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto.	
Impacto asociado	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Efectuar actividades que permitan mejorar la capacidad de uso de suelo de IV a III, a través de obras de drenaje que permitan mejorar la clase de drenaje desde la condición actual (drenaje en la categoría "pobremente drenado") a la condición de drenaje en la categoría "imperfecto", lo que permitirá clasificar dichos suelos con Capacidad de Uso de Suelo Clase III. Dados los ajustes al layout del Proyecto y conforme a la actualización de la línea de base de suelo (Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional), se ha definido que la intervención permanente del suelo considera una superficie de 28,9 ha de suelos Clase III asociada a obras permanentes del Proyecto que efectivamente generen una pérdida de suelo. Debido a la intervención de hasta 28,9 ha de suelos con Capacidad de Uso Clase III, se ejecutarán actividades de Mejoramiento de Suelo en una superficie proporcional al área efectivamente afectada, mediante la implementación de obras de drenaje destinadas a mejorar las condiciones de drenaje desde la categoría "pobremente drenado" (suelos Clase IV) a "imperfectamente drenado", permitiendo así su reclasificación a suelos con Capacidad de Uso Clase III. En caso de que la superficie finalmente intervenida sea menor a 28,9 ha, la superficie de compensación se ajustará de manera proporcional. Descripción: Las labores de mejoramiento corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos. Se contemplan tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Justificación: Dado que la implementación del Proyecto requiere de acciones que generarán la pérdida de suelos con valor agrícola (clase III) por obras permanentes del Proyecto, se realizará un mejoramiento de clase de uso de suelos, desde clase IV a clase III.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Los predios seleccionados están ubicados en la comuna de Los Ángeles. La Clase de Capacidad de Uso de los suelos a mejorar es IVw4. La ubicación de los predios es presentada a continuación (para mayores antecedentes ver sección cartográfica del Apéndice 1 del Anexo 2.9 de la Adenda). Ubicación de los predios a mejorar



Forma: Las labores de mejoramiento de la productividad corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos con tubo corrugado microperforado tipo Flexadren, a una profundidad de 0,8 a 1,0 metros promedio, con una pendiente de 5 por mil. Los tubos se instalarán con una cama de material grueso, cubierto de gravilla y malla plástica o geotextil, con un espaciamiento de 35 a 60 metros en promedio, de acuerdo a las condiciones de cada suelo. Se contempla instalar tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La orientación de los tubos se hará en sentido perpendicular al flujo medido. Se considera instalar cámaras de inspección cada 200 a 300 mts aproximadamente, terminando el trazado de tuberías en una tubería colectora de salida no ranurada que conduzca el agua a una zanja colectora abierta existente en el campo.

El esquema general de la instalación de drenes subterráneo se presenta en la siguiente Figura.

Esquema general de instalación de drenes subterráneos cerrados.



La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas.

Se considera como parte de la implementación de la medida de mejoramiento, desarrollar nuevas mediciones y pruebas antes de la instalación, para tener un diseño ajustado a cada predio, que permita lograr el objetivo de pasar de la Clase de Pobremente drenado a Drenaje Imperfecto y permitir la reclasificación a Clase III, a la vez de bajar los niveles freáticos actuales a una profundidad de 70 cm o mayor, para permitir una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso productivo de los suelos a mejorar.

Oportunidad: El cuadro presentado a continuación muestra gráficamente los tiempos y secuencia de labores consideradas para la ejecución del PMS del proyecto.

La planificación es tentativa y dependerá de las condiciones climáticas, de manera de asegurar el paso de maquinaria en condiciones de humedad de capacidad de campo o menor para evitar compactación en las primeras estratas de suelo. También se considera la fecha de disponibilidad de los suelos luego de la cosecha de los cultivos presentes en ellos.

Se debe considerar que la fecha de inicio está supeditada a la obtención da la RCA favorable del proyecto, y la etapa de construcción del proyecto pudiendo extenderse hasta el primer año de operación.

Sección PMS	Labor	Duración (meses)	Fecha Estimada Inicio (Trimestre-Año)	Trimestre		
				I-2027	II-2027	III-2027
1	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
2	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
3	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X

Indicador que acredite su cumplimiento

Los indicadores de cumplimiento se presentan en la siguiente Tabla:

Labor Mejoramiento Suelo	Objetivo	Indicador De Cumplimiento	Metodología	Intensidad Muestreo	Parámetro Aprobación	Meta
Drenaje	Nivel freático inferior a 70 cm.	Instalación Sistema de drenaje artificial descrito en 38,74 ha	Registro fotográfico y memoria instalación	1 medición en cada sección al final de la instalación	Instalación de acuerdo a parámetros mínimos	100% de cumplimiento parámetros propuestos.
Drenaje	Clase de Drenaje Imperfecto	Drenaje Imperfecto	Calicatas de observación nivel freático	1 muestras por cada 2 ha	Nivel freático inferior a 70 cm y clase drenaje imperfecto	100% muestras cumplen

Forma de control y seguimiento

En la etapa de ejecución del Plan de Manejo de Suelos, se entregará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) un informe preliminar que dé cuenta del estado inicial de los terrenos seleccionados y un cronograma actualizado de las labores a ejecutar, para facilitar las labores de supervisión en terreno del avance y calidad de la labor.

Posterior a la ejecución de las labores, se entregará al SAG y a la SMA un Informe Final de Ejecución con las labores de Mejoramiento de suelos, utilizando los indicadores finales descritos en este Plan de Manejo de Suelos, el cual será

	respaldado con descripción de calicatas y resultados de análisis de suelo. En este informe se incluirá un acta de entrega del sistema de drenaje al propietario, indicando sus características y detalles de construcción. Esta acta considera la firma de aceptación conforme del propietario. Posterior al informe final de ejecución se entregará un informe anual durante los primeros 3 años de operación del proyecto.

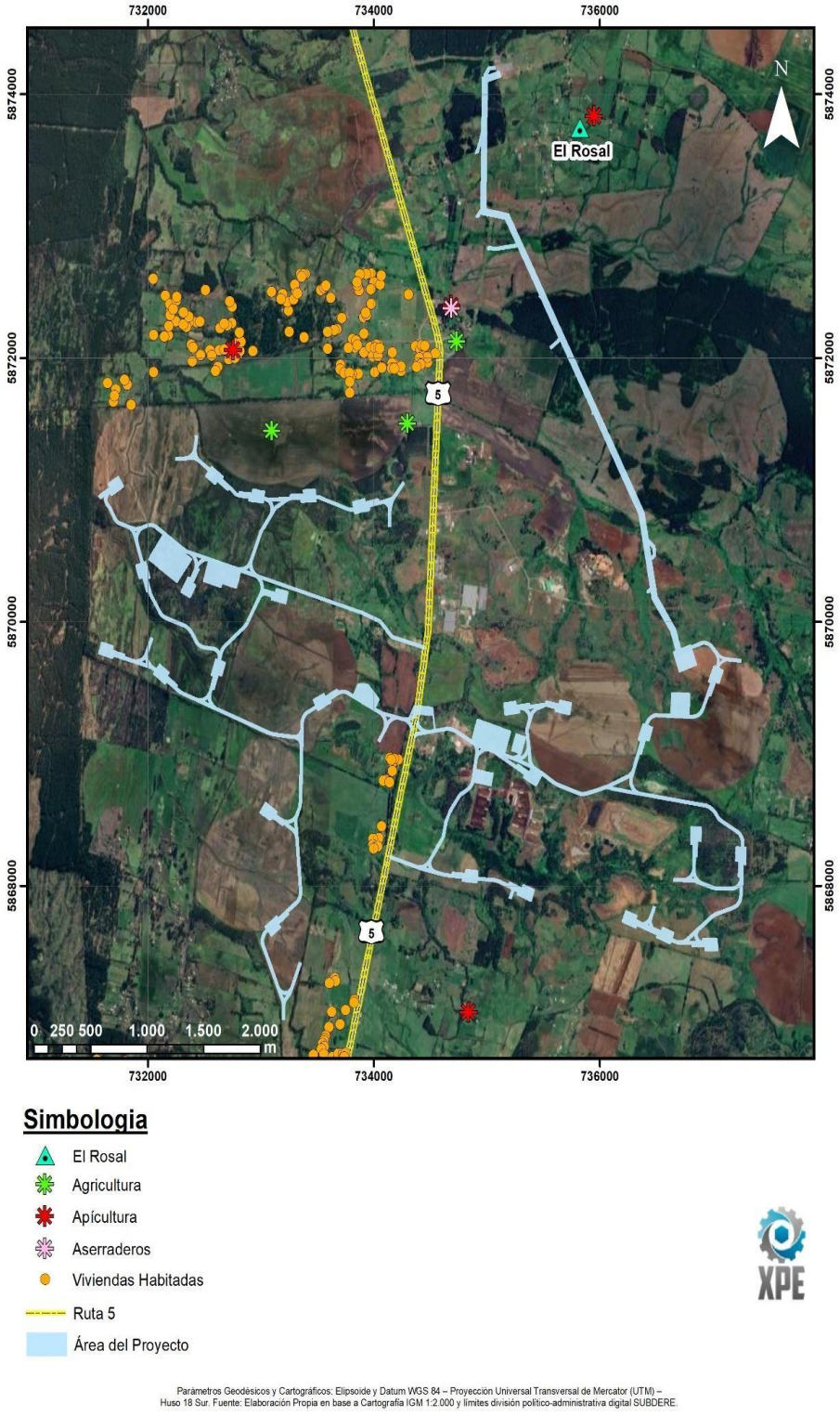
Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Observación:
¿Por qué no existe un análisis de la actividad apícola y su relación con las obras, partes y acciones del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a la información recopilada en terreno, disponible en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), en cuanto a la apicultura en la zona, ésta se centra principalmente en la extracción de miel. No se observa la producción de otros elementos asociados, como polen, productos cosméticos, propóleo, entre otros. En la siguiente Tabla se identifica la distancia y ubicación de los lugares en que se desarrolla apicultura y las partes del proyecto más cercanas a estas.
Tabla. Distancia desde sitios de apicultura al área del Proyecto

Nombre	Localidad	Distancia (m)	Detalle de ubicación
Apicultura	El Rosal	887,8	AI Este de la LAT
Apicultura	Villa Alegre	744,5	Aerogenerador 03
Apicultura	Los Crisoles	955,3	Aerogenerador 24
Apicultura	El Rosal	547,4	AI Oeste de la LAT

Fuente: Anexo 4.8 Línea Base Complementaria de Medio Humano.
Figura. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura.



Fuente: Línea Base Complementaria de Medio Humano, Anexo 4.8 de la Adenda.

Por otra parte, respecto a la posible afectación sobre la apicultura desarrollada en el área de influencia, es importante señalar que de la revisión de literatura científica acerca del efecto de parques eólicos en colmenas de abejas, no existen reportes de carácter científico de efecto nocivo de aerogeneradores sobre colmenas de abejas y, por ende, en la actividad apícola. Además, experiencias empíricas en Chile, como el establecimiento

de colonias de abejas en el parque eólico Lebu-Toro, demuestran que no hay efectos negativos de aerogeneradores respecto la producción y viabilidad de colmenas de abejas.
Según las autoridades sanitarias, hasta la fecha no se han reportado episodios de mortandad o afectación de colmenas de abejas por el establecimiento y puesta en marcha de parques eólicos en Chile.
No obstante, existe literatura que indica, en términos generales que una central eólica puede tener efectos directos en la modificación del hábitat existente en la zona y en algunos de los organismos que en él habitan, generando ruidos y movimientos que afectan el comportamiento (Premalatha et al., 2014, Dai et al., 2015)[64]. Para el caso particular de las abejas, los aerogeneradores no constituyen un riesgo directo sobre ellas.
Según McCallum et al., (2014)[65], los niveles de Campos Electromagnéticos (CEM) detectados en la base del aerogenerador, bajo condiciones de 'viento fuerte' y 'viento bajo' son bajos (media = 0,9 mG; n = 11) y disminuyen rápidamente con la distancia, volviéndose indistinguibles dentro de los dos (2) metros de distancia de la base. Los campos magnéticos medidos por encima de un (1) metro de las líneas colectoras enterradas también son bajos (≤ 0,3 mG), concluyendo que ninguna de estas fuentes influye en los niveles de campo magnético del ambiente en un radio de 500 m de los aerogeneradores.
Trabajos realizados por el Dr. Dariusz Karwan de la Universidad Tecnológica de Pomerania Occidental en Szczecin, Polonia, quien estudió el comportamiento, rendimiento de miel, cera y propóleo, de diez familias de abejas melíferas (Apis mellifera carnica), ubicadas cerca de aerogeneradores y de otras diez familias a 11 km de aerogeneradores, demostraron que no existen efectos negativos en el comportamiento o salud de las colonias de abejas cercanas al parque eólico. Además, durante los dos años de investigación las colmenas ubicadas cerca del parque eólico produjeron una mayor cantidad de miel y propóleos, debido a las frías condiciones climáticas (Science in Poland, 2019).
Respecto de las líneas de alta tensión y los equipos eléctricos, se tiene que estos contribuyen a la generación de campos eléctricos y campos magnéticos, mayores en muchos órdenes de magnitud a aquellos que ocurren naturalmente. Estas fuentes de energía electromagnética pueden cambiar los campos eléctricos y magnéticos en el ambiente (Jackson et al., 2011)[66] y, por ende, tener un efecto en la orientación y comportamiento de diversos organismos.
Bindokas et al., (1988)[67], realizaron un experimento en el que expusieron, por 1.400 horas, a abejas trabajadoras a campos eléctricos de 60 Hz con una conducción de 100 kV/m bajo condiciones libres de humedad, para estudiar el efecto sobre el comportamiento de la colonia. En las colmenas expuestas se observó interrupción en su actividad, incremento en la mortalidad y propolización anormal. Además, señalan que en condiciones de alta humedad ambiental los campos electromagnéticos podrían producir shock eléctrico en las abejas.
De acuerdo a lo anterior, las colonias de abejas mantenidas cerca de líneas de alta tensión, es decir, a distancias menores de 29 m, si podrían desarrollar un comportamiento anormal e irritabilidad (Eskov, 1982)[68], generalmente manifestado por una mayor agresividad y una tendencia inusual para enjambrar (Wallenstein, 1973; Carstensen, 1987)[69]. Además, un campo eléctrico alto provoca un consumo excesivo del alimento que conservan para el invierno (Morse y Hooper, 1985).
Otros estudios en líneas eléctricas de ± 400 kV, determinaron un escaso éxito de colmenas de abejas mantenidas bajo líneas eléctricas, lo que llevaron a una recomendación federal de precaución en los EE.UU. de no mantener las colmenas debajo de ellas (Lee, 1989; Shepherd et al., 2018)[70]. Greenberg et al., (1981), reportaron daño en colmenas ubicadas a una distancia de 3,16 m o menos de una línea de transmisión de 765 kV, sin embargo, a distancias superiores de 29,2 m de la línea de transmisión las colmenas no se vieron afectadas. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una línea de transmisión de 220 kV.

---

[64] Premalatha, M., Abbasi, T., & Abbasi, S. A. (2014). Wind energy: Increasing deployment, rising environmental concerns. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 31, 270-288

[65] McCallum, L.C., Whitfield Aslund, M.L., Knopper, L.D. et al. Measuring electromagnetic fields (EMF) around wind turbines in Canada: is there a human health concern?. Environ Health 13, 9 (2014). https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-9

[66] Jackson, C. W., Hunt, E., Sharkh, S., & Newland, P. L. 2011. Static electric fields modify the locomotory behaviour of cockroaches. The Journal of experimental biology, 214(12): 2020-2026.

[67] Bindokas, V.P., Gauger, J.R., Greenberg, B. 1988. Exposure Scheme Separates Effects of ElectricShock and Electric Field for Honey Bees, Apis mellifera L. Bioelectromagnetics 9:275- 284.

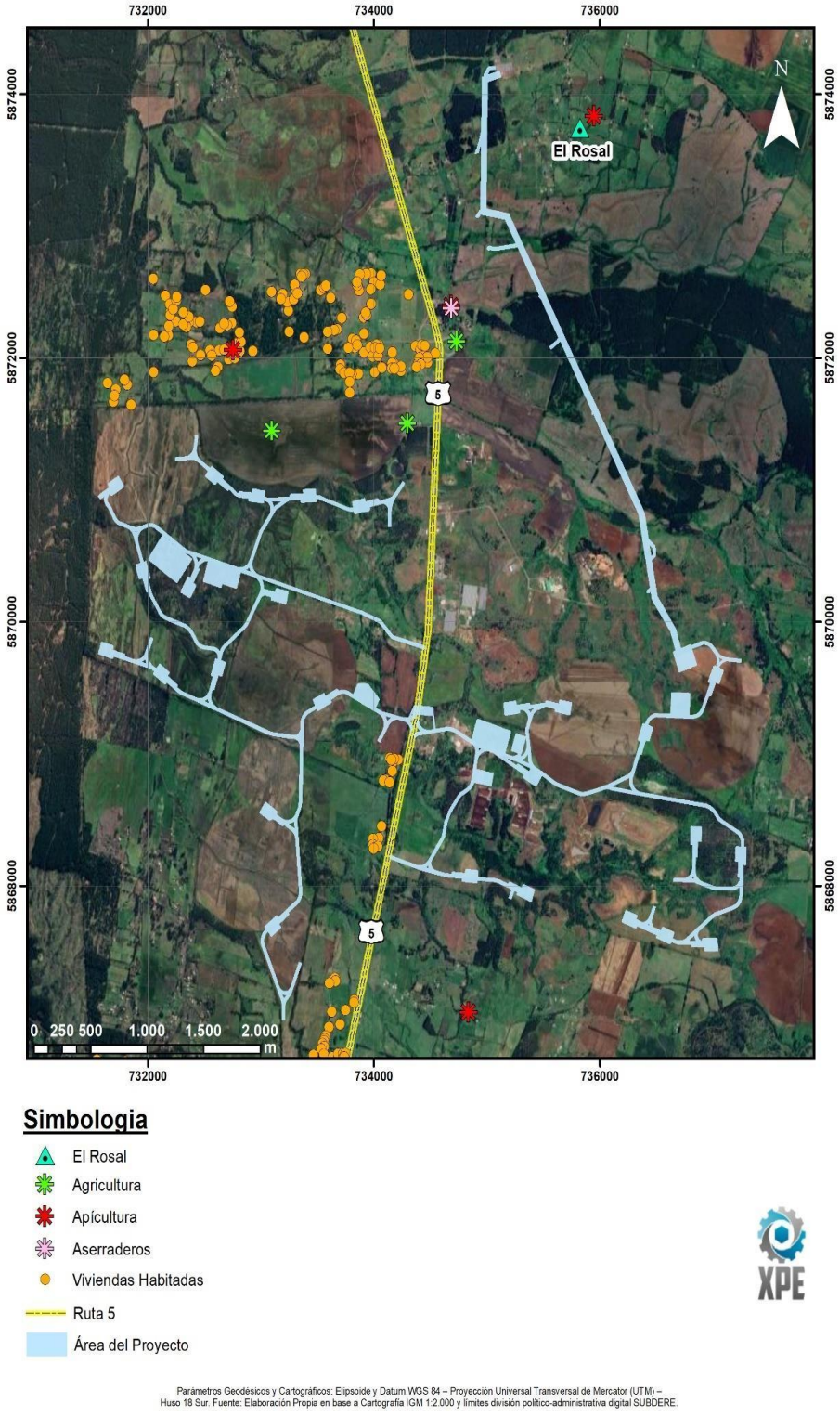
[68] Eskov, E. K. 1982. Ethological anomalies in bees and wasps resulting from the action of electric fields. Ecologyia. 6: 76–78

[69] Carstensen, E. L. 1987. Biological effects of transmission line fields. New York Edit. Elsevier

[70] Shepherd, S., Lima, M. A. P., Oliveira, E. E., Sharkh, S. M., Jackson, C. W., & Newland, P. L. 2018. Extremely low frequency electromagnetic fields impair the cognitive and motor abilities of honey bees. Scientific reports, 8(1), 1-9.

De acuerdo a los trabajos revisados, los campos electromagnéticos generados por líneas de transmisión eléctrica en condiciones reales podrían afectar a las abejas, sólo si las colmenas se ubicaran directamente debajo de líneas de transmisión de 110 y 220 kV, o niveles de tensión mayores. Los efectos negativos en el comportamiento o la salud de las colmenas se agudizan, pudiendo llegar a un despoblamiento, si están a distancias menores de 29 m de éstas.
Según los resultados del estudio de Campos Electromagnéticos (CEM) de la línea de transmisión (220 kV) del proyecto Parque Eólico El Rosal, se establece que el campo electromagnético de la misma abarca un área de influencia de 29 metros a cada lado del eje de la línea de transmisión, por lo que no se recomienda ubicar apiarios dentro de esta franja.
Con relación a estudios realizados en Chile, profesionales de la Universidad de Concepción elaboran informes semestrales (desde 2019) bajo el nombre de "Estudio del Efecto de la Línea de Transmisión Eléctrica sobre la vida y la actividad productiva de las colmenas de abejas". En dichos estudios se analizan los cambios de los parámetros fisiológicos de las abejas (crecimiento, productividad, enfermedades, etc.). Para lograr esto, se consideró en la metodología la instalación de tres estaciones apícolas (estaciones de monitoreo) ubicadas a una distancia aproximada de 0, 600 y 5000 metros desde una línea de transmisión de 220 kV. Las estaciones fueron constituidas por panales de abejas y sensores de campos electromagnético. De la recopilación de los resultados de los informes semestrales de este estudio, se concluyó que no hubo afectación en el desarrollo de las colmenas entre las tres estaciones de monitoreo. Además, parece pertinente señalar que, si bien se visualizan peaks de crecimiento o decrecimiento poblacionales, éstos se deben a las respuestas típicas de las colmenas para las épocas del año correspondiente.

Observación:
¿El titular tiene en su EIA algún plan de fomento para los apicultores de la zona afectada por el parque eólico?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Por otra parte, se presenta la identificación de los lugares en que se desarrolla apicultura dentro del área de influencia del proyecto, de acuerdo a la información recopilada en terreno, la cual se encuentra disponible en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda). A partir de esta información se determina que la apicultura en el área de influencia se centra principalmente en la extracción de miel. No se observa la producción de otros elementos asociados, como polen, productos cosméticos, propóleo, entre otros.
En la siguiente Figura se grafica la ubicación de los sectores más cercanos al proyecto donde se realiza la actividad de apicultura, los cuales se encuentrna a 547,4 m y 740 m respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto, quedando fuera del área de influencia de campos electromagnéticos que esta genera (29 m por lado), por lo que se espera no se genere efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas.
Figura. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



Fuente: Línea Base Complementaria de Medio Humano, Anexo 4.8 de la Adenda.

Tabla. Distancia desde sitios de apicultura al área del Proyecto

Nombre	Localidad	Distancia (m)	Detalle de ubicación
Apicultura	El Rosal	887,8	AI Este de la LAT

Apicultura	Villa Alegre	744,5	Aerogenerador 03
Apicultura	Los Crisoles	955,3	Aerogenerador 24
Apicultura	El Rosal	547,4	AI Oeste de la LAT

Fuente: Línea Base Complementaria de Medio Humano, Anexo 4.8 de la Adenda.

Conforme a lo anterior, el Titular no tiene contemplado un plan de fomento para los apicultores del Área de Influencia debido a que no se encuentran cercanos al área del Proyecto. No obstante, el Titular ha adquirido el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) que corresponde al CAV 06 detallado en la tabla a continuación. El propósito de este compromiso es promover la participación y la incidencia de los actores locales del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH) durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales que tengan, entre otros, como objetivo el aporte a la cadena de valor y/o iniciativas de desarrollo local. Dicho lo anterior, la implementación de este CAV podría ser de ayuda para el desarrollo de la actividad, siempre y cuando sea una necesidad o petición de alguna comunidad.

Tabla. CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH.

Compromiso ambiental voluntario: CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así

	como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad,

	comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Observación:

¿Este proyecto afectará a comunidades indígenas? ¿Cómo pueden asegurar el titular que no habrán conflictos con estas comunidades?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer lugar, se identificó que el predio El Sauce, ubicado en el área de influencia del Proyecto, es habitado por alrededor de 60 familias (277 personas) pertenecientes a la Asociación Indígena We Antu. Estos residentes son originarios de la Comunidad Indígena de Butalelbún (Alto Biobío) y se asentaron en Los Ángeles tras la adquisición del predio vía CONADI en 2009.

El Titular realizó una evaluación de impactos sobre los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) en la Adenda Excepcional (Anexo 1.2), concluyendo que no existen impactos significativos. Los impactos identificados fueron jerarquizados como "Negativo No Significativo (Bajo)":

- CO-MH-02: Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche.
- CO-MH-03 y OP-MH-01: Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche en sitios de significación cultural.

La baja significancia se explica principalmente porque no hay obras del proyecto dentro del predio El Sauce, y las estructuras más cercanas mantienen distancias que resguardan el sistema de vida y ritos de la comunidad.

Para garantizar una relación armónica y prevenir conflictos, el Titular ha formalizado una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) detallados en el Anexo 1.5, que actúan como mecanismos preventivos y de diálogo permanente:

- Mesa de Diálogo (CAV-06 y CAV-09): Implementación de una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia específica para el GHPPI, destinada a coordinar proyectos de desarrollo local y fortalecer la cultura mapuche-pehuenche.
- Protocolos de Convivencia (CAV-07 y CAV-11): Establecimiento de canales de comunicación efectiva para informar sobre eventos de obra y operativos, asegurando que la comunidad conozca de antemano las actividades del proyecto.
- Gestión de Reclamos y Coordinación (CAV-12 y CAV-13): Un sistema formal para canalizar molestias (ruido, polvo, residuos) y un Plan de Coordinación Vial para evitar interferencias en las rutas utilizadas por los comuneros.
- Oportunidades Locales (CAV-08): Fomento de la contratación de mano de obra y servicios locales, integrando a la comunidad en la cadena de valor del proyecto.

En conclusión, si bien se identificó la presencia de comunidades indígenas, la evaluación técnica descarta afectaciones significativas. La prevención de conflictos se sustenta en una gobernanza de diálogo permanente y compromisos voluntarios que aseguran la incidencia de la Asociación We Antu durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Observación:
¿Cómo el titular se hace cargo del daño al patrimonio indígena establecido en el artículo 29 letra c y d? ¿Qué compensaciones existen?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se informa a la comunidad que la línea de base complementaria del medio humano que forma parte de la adenda (ver Anexo 4.8), considera la identificación y caracterización de la infraestructura en cada uno de los sectores que forman parte del área de influencia.
Además, para efectos de la caracterización de la actividad de expresión de la identidad y etnicidad de los GHPPI se describe en el Informe Antropológico (Anexo 4.9 de la Adenda) que se realizó en cumplimiento con el literal e.10 del artículo 18 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA). Este informe abarca las siguientes variables requeridas por la normativa:

- Uso y valorización de los recursos naturales.
- Prácticas culturales.
- Estructura organizacional.
- Apropiación del medio ambiente, incluyendo usos medicinales y preparación de alimentos.
- Patrimonio cultural indígena, incluyendo sitios de manifestaciones culturales y folklore.
- Identidad grupal a través de elementos culturales.
- Sistema de valores.
- Ritos comunitarios y su significancia social.
- Símbolos de pertenencia grupal.

En su apartado Ritos Comunitarios, se describen y analizan ceremonias como el wetripantu, pntevam, nguillatun, ente otras expresiones que se realizan en el trawenuwe o campo ceremonial. Según los datos levantados con los entrevistados y entrevistadas, existe la intención y proyección de seguir con las actividades que se describen en el anexo señalado, lo que determina una continuidad y sostenibilidad en la etnicidad del GHPPI.
Cabe señalar que el predio El Sauce, sitio en el que habita el GHPPI se ubica a 900m del aerogenerador N°3 que es el más cercano y a 700m de la obra más cercana que corresponde a un camino. Dada la distancia se ha desestimado una afectación a la realización de las actividades rituales de esta población protegida.
En atención a todos los elementos observados por la Autoridad y la ciudadanía, se presenta una nueva evaluación de los impactos ambientales (Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional) para esta componente y, en particular, respecto a los GHPPI presentes en el área de influencia. En dicha evaluación se realizó un análisis de las formas de vida y costumbres del GHPPI, con atención a los elementos intangibles asociados a aspectos socioculturales mapuche-pehuenche. Junto con lo anterior, se tuvo en consideración el **Anexo 4.7** "Estudio Complementario Línea Base Paisaje", con fotomontajes de la visión que se tendrá del Proyecto desde distintos puntos del Fundo El Sauce, elaborado en coordinación y trabajado con representantes del GHPPI.
Como resultado del ejercicio, la jerarquización de los impactos ambientales en las Fases de Construcción y Operación, se valorizan como No Significativo, entendiendo igualmente que se intervendrá con elementos exógenos el territorio, tanto en la fase de Construcción como de Operación. Se tuvo presente, además de los antecedentes ya indicados, el que no habrá una intervención física sobre el predio El Sauce, el que existe una barrera arbórea natural, vegetación e intervención antrópica en el entorno del predio de la Comunidad y el que la alteración visual no es incompatible respecto del análisis del paisaje dado que no limitará el campo visual durante ceremonias o ritos; tampoco se generará una intervención de elementos exógenos en el territorio en forma directa o que pueden afectar el desarrollo de alguna de las partes que constituyen ceremonias u otras manifestaciones tradicionales de la cultura mapuche-pehuenche desarrolladas por los GHPPI del AI.
El análisis detallado de la evaluación de impactos se encuentra en detalle en el **Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional, correspondiente actualización del Capítulo de Evaluación de Impactos.

Por lo tanto, no se generará daño al patrimonio indígena y, desde esta perspectiva, no se presentan medidas de compensación. Sin embargo, el titular propone el siguiente compromiso ambiental voluntario, denominado CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche -Pehuenche, cuyo objetivo es aportar al desarrollo local de la Asociación Indígena We Antu, a través de la implementación de iniciativas culturales, productivas y/o de capacitación, ideadas y acordadas entre el titular y la asociación.

Observación:
¿Existirá tala del Canelo (Drimys winteri) siendo que este árbol es el árbol sagrado para el pueblo mapuche? ¿Cómo se compensará este daño espiritual?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que el Titular ha realizado 6 campañas de terreno. A pesar de los esfuerzos realizados esta especie no se registró en el área del Proyecto y, por lo tanto, es posible establecer que no se afectarán individuos de canelo.
Observación:
¿Cómo justifica el titular la no afectación respecto de los GHPPI?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En el caso particular del proyecto, para integrar la visión y costumbres de la población indígena, el Titular presentó un Estudio Antropológico (Anexo 4.9 de la Adenda), elaborado bajo los estándares del Artículo 18, letra e.10 del RSEIA.

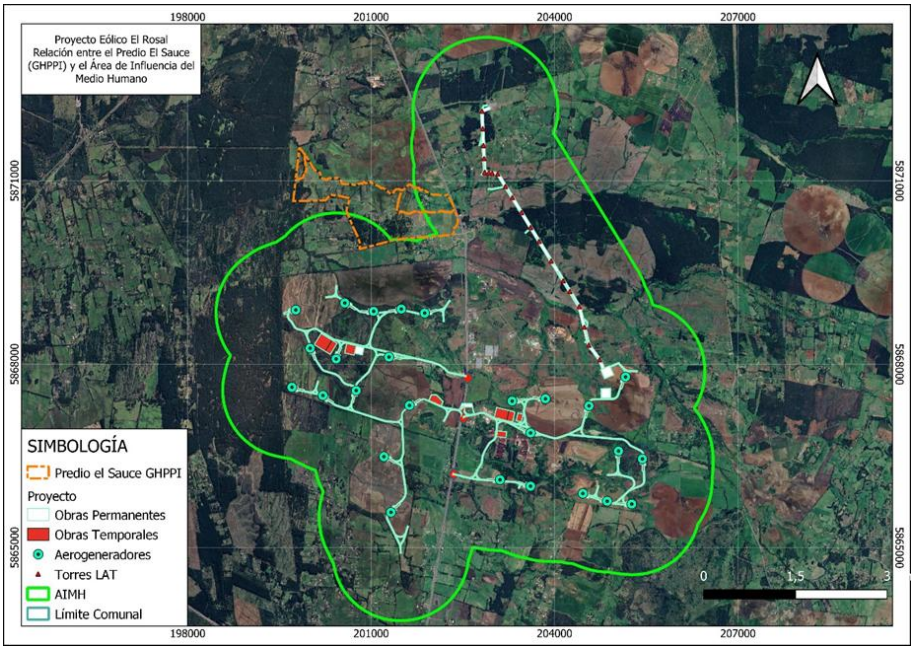
- Se identificó a la Asociación Indígena We Antu, cuyos miembros pertenecen a la Comunidad Indígena de Butalelbún (Alto Biobío) y residen permanentemente en el predio El Sauce, ubicado en la comuna de Los Ángeles. Se recalca que en dicho predio no se ubican obras ni partes del Proyecto.
- La opinión de la comunidad se recogió mediante 9 entrevistas semiestructuradas a adultos y adultos mayores, junto con un registro fotográfico y pautas temáticas que abordaron la historia local, identidad, ritos y uso de recursos naturales.
- Se identificó la instalación de ceremoniales mapuche-pehuenche en el predio El Sauce, destacando el *Wetripantu* y el *Pntevam* (rogativa realizada en noviembre de 2023). Para ello, la comunidad habilitó un campo ceremonial (Trawenuwe) con elementos sagrados como el *Pewen*, *Lleuque* y palenques.
- Los entrevistados describieron la mantención del sistema de vida pehuenche, vinculando el predio El Sauce (invernada) con Butalelbún (veranada) para el pastoreo y recolección estacional.

La evaluación técnica descarta afectaciones al patrimonio cultural y sitios de significación basándose en los siguientes resguardos:

- El sitio ceremonial se ubica a 1.400 metros del aerogenerador más cercano y a 676 metros de la obra más próxima (Línea de Alta Tensión).
- El análisis de paisaje confirma que el diseño del layout no interfiere con el desarrollo de las actividades tradicionales en el *Trawenuwe*.

En conclusión, la opinión de la comunidad fue integrada mediante levantamiento de información primaria, lo que permitió ajustar la evaluación y asegurar que el Proyecto respete el sistema de vida y la cosmovisión de los GHPPI presentes en el área de influencia.

Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

Para la elaboración de las entrevistas, se realizó un acercamiento a la directiva de la Asociación We Antu, consiguiendo la realización de un total de (9) entrevistas semiestructuradas a miembros adultos, y adultos mayores de la Asociación. De forma complementaria, se realizó un registro fotográfico. Desde un punto de vista operativo, para la presente caracterización, se dispuso de una pauta con categorías relativas a las variables contenidas en lo señalado en el Artículo Nº18, letra e.10 del Reglamento del SEIA las que fueron aplicadas a través de "entrevistas semiestructuradas": "este tipo de entrevista tiene un guion en el cual se recogen todos los temas que se deben tratar en el desarrollo de la entrevista" (Aguirre, 1997: 177). Así, la entrevista semi estructurada consiste en el ejercicio de una conversación guiada por una pauta temática. A continuación, se adjunta la Pauta temática utilizada en el presente levantamiento de información primaria.

Tabla. Pauta entrevista semi estructurada GHPPI

Indicadores	Preguntas Asociadas
Antecedentes de la historia local	Me podría contar acerca de la historia de su territorio.
Identidad, sentimiento de arraigo, símbolos de pertenencia grupal	¿Cómo ve usted este territorio? ¿Qué cosas le parecen importantes de él? ¿Hay algún símbolo o algo particular que identifique a las y los habitantes del territorio?
Formas de estructuras familiares, apellidos, parentesco	¿Cuáles son los principales apellidos? ¿Las familias viven juntas, se van, etc.?
Principales cambios socioculturales percibidos en los últimos años (5 aprox.), en especial de las actividades agropastoriles, ceremoniales y tradicionales.	¿Ha habido cambios en el territorio en los últimos años? Por ejemplo, el pastoreo, las ceremonias, fiestas u otras actividades que antes se hicieran ¿Cuáles? ¿Por qué cree usted?
Trashumancia y ocupación de pisos ecológicos	¿Hay ocupación de territorios o traslado a otros sectores por parte de miembros de la localidad? Por ejemplo, sectores de veranadas u otros.
Religiones, cultos	¿Cuál es la religión de la gente de acá? ¿Hay otras formas de participación religiosa como bailes u otros? ¿Cuáles?
Actividades colectivas presentes	¿Cuáles son los acontecimientos más importantes de la localidad? (Festivales, peregrinaciones, carnavales, recitales, torneos, ferias, rodeos, vendimias, fechas religiosas, reuniones, etc.) ¿En qué fecha? ¿Quiénes asisten a ellas?

Actividades colectivas y/o individuales asociadas a la Cosmovisión y preservación de la identidad étnica	¿Se realizan ceremonias o ritos -del pueblo indígena de que se trate en la entrevista-, en el territorio? ¿Cuáles? ¿Cuándo? ¿Quiénes participan?
Espacios, Lugares u otros con significación para la localidad	¿Hay lugares o espacios que sean importantes para el territorio? ¿Cuáles? ¿Por qué?
Medicina y herbolaria	¿Se practica alguna forma de medicina tradicional? -pueblo indígena de que se trate en la entrevista- ¿Cuál? ¿Dónde? ¿Quiénes la practican? ¿Usan yerbas medicinales? ¿Cuáles, dónde las recogen?
Uso y valoración cultural de los recursos naturales (productivos, religiosos, acuíferos, artesanales, otros)	¿Hay recursos naturales del territorio que tengan un mayor uso por parte de la comunidad? (para producción, para ritos y ceremonias, etc.) ¿Cuáles? ¿Para qué son?
Uso de la lengua indígena	¿Hay gente que hable la lengua indígena en el territorio? ¿Quiénes? ¿Lo hacen siempre o para ciertas ocasiones?
Tipo/ características de organización de pertenencia	¿A qué organización pertenece usted? ¿Cuál es el objetivo que los une?
Organizaciones y autoridades tradicionales	¿Hay autoridades tradicionales o formas de organización tradicional en el territorio?
Participación comunitaria (canales, niveles liderazgo/ convocatoria/ nivel de cohesión social).	¿Quiénes son los líderes de estas organizaciones? ¿Por qué se convirtieron en líderes? ¿Tuvieron problemas con otros líderes potenciales? ¿A quiénes convocan los lideres? ¿Cómo es la gente que participa en las organizaciones y grupos? ¿En qué se diferencian de los que no participan? ¿Cómo se relacionan los dirigentes con sus bases? ¿Cuáles son las debilidades y fortalezas de la relación?
Orgánica y distribución las organizaciones sociales	¿Qué otras organizaciones hay en el territorio? (grupos de amigos, personas que comparten espacios y tiempos colectivos) ¿Cuántas organizaciones existen? ¿Se relacionan con otros territorios, con las ciudades y/o con otras regiones? (alianzas territoriales, consejos de pueblos, etc.).
Programas sociales presentes	¿La gente de la localidad, recibe apoyo del municipio, del gobierno o de alguna institución pública? ¿Cuáles? ¿Quiénes? ¿Hay alguno específico para pueblos indígenas?
Demandas sociales y conflictos	¿Cuáles diría usted que son las principales demandas, problemas o inquietudes de la gente que reside en el territorio? ¿Y los principales conflictos?

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

A continuación, se presenta una tabla en la que se consigna a las y los entrevistados, indicando su rango etario y la fecha de realización de la entrevista.

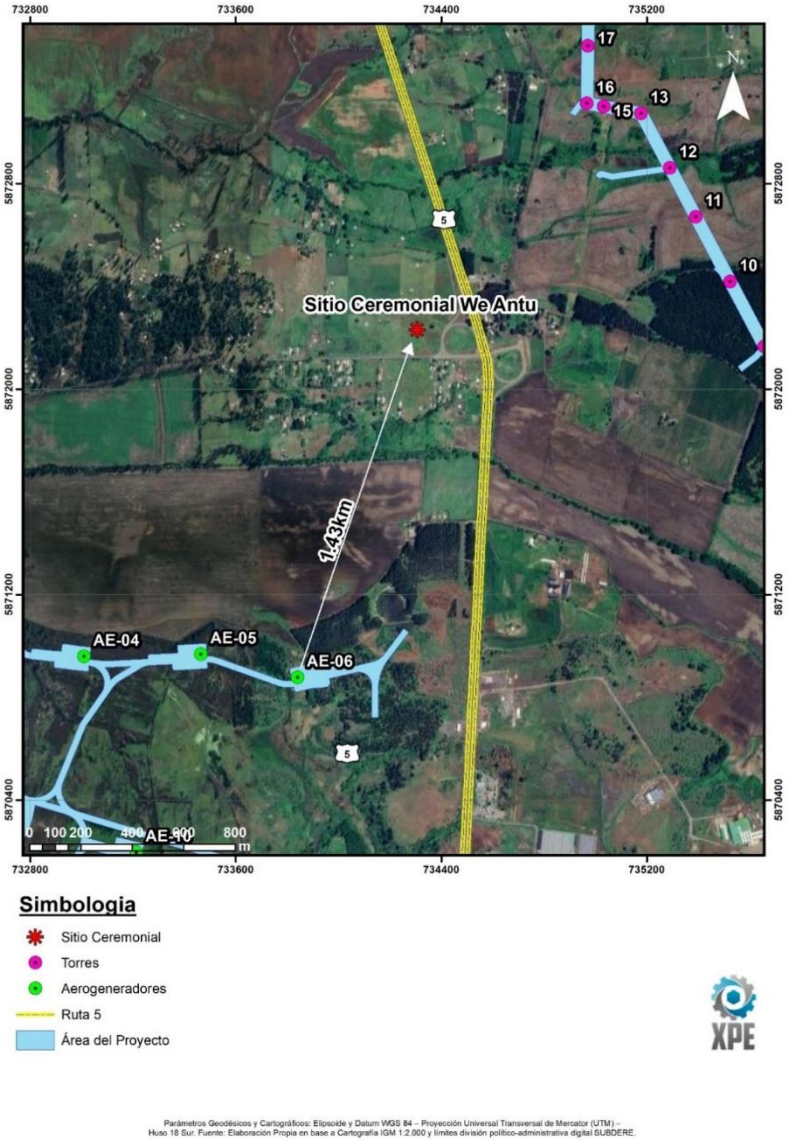
Tabla. Entrevistados, Asociación Indígena We Antu

Entrevistado	Rango etario	Fecha realización de a entrevista
Hombre	40 – 50	4 de noviembre
Mujer	60 – 70	25 de noviembre
Hombre	30 – 40	25 de noviembre
Mujer	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	29 de noviembre
Mujer	25 – 35	29 de noviembre
Hombre	70 - 80	29 de noviembre
Hombre	40 - 50	8 de diciembre

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

De acuerdo a la información entregada por los entrevistados y las características del proyecto, el sitio de significación cultural se ubica según la siguiente imagen:

Figura. Sitio de significación ceremonial We Antu



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

Observación:

¿Cómo se solucionarán los posibles conflictos entre la empresa y las comunidades?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el marco del proceso de evaluación ambiental, el proponente del proyecto ha adquirido una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), que tienen por objetivo el relacionamiento comunitario entre la empresa y la comunidad del área de influencia del proyecto, los cuales tienen por objetivo una comunicación efectiva y proactiva con las comunidades para informar sobre las actividades del proyecto (construcción y operación), abordar sus inquietudes y reclamos de manera oportuna, y coordinar acciones para reducir las interrupciones en la vida diaria de los residentes, como el flujo vial, emisiones de ruido y efecto sombra. A continuación, se presentan los compromisos y sus respectivas especificaciones:

• CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.
• CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.
• CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación: Mantener informadas respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto a las comunidades pertenecientes al AIMH.
• CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros.
• CAV-13 Plan de coordinación Vial: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.
• CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático): Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año)
• CAV-16 Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos: Efectuar un plan de monitoreo de ruido en donde deberán efectuarse mediciones acordes a los procedimientos establecidos en el D.S. N°38/2011 del MMA en los receptores del AI, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno.
• CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos: Contrastar los valores de campos electromagnéticos estimado en el modelo v/s mediciones reales, tal que permita verificar el cumplimiento de los valores de referencia utilizados para la evaluación presentada, en caso de corresponder.

Tabla. CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH.

Tabla **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Compromiso ambiental voluntario: CAV-06 I mplementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos:

	• Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la

	postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción

Tabla **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Compromiso ambiental voluntario: CAV-07 P rotocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción.	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Fortalecer los procedimientos internos de los contratistas del proyecto para generar una convivencia respetuosa con el entorno y desde ahí establecer canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia. Descripción: Considera realizar capacitaciones y charlas de inducción a los trabajadores del presente Proyecto en materia social. Se explicará a los trabajadores, especialmente a transportistas, los principales usos y medios de transporte de los grupos humanos del Área de influencia de esta componente, en particular por las vías que serán utilizadas para el transporte de materiales de construcción del Proyecto. Asimismo, se les informará sobre acciones preventivas y de contingencias ante posibles accidentes contempladas en el Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias del presente EIA. En las inducciones se

	enfatizará a los trabajadores sobre conductas viales apropiadas que deben mantener, especialmente en zonas próximas a las localidades del AI del componente Medio Humano del Proyecto, tales como: respetar de la velocidad máxima permitida, no transitar por rutas no autorizadas ambientalmente y/o estacionarse en áreas no autorizadas o que entorpezcan el normal desarrollo de las actividades de las comunidades vecinas. Además, al inicio de la fase de construcción se entregará un número de teléfono y/o correo a las comunidades, a través de las juntas de vecinos o dirigentes, y de esta forma ante eventuales problemas relacionados con la construcción u operación del proyecto, se puedan canalizar las inquietudes de los vecinos y posteriormente dar una respuesta a ellas. Justificación: Se mantendrán las charlas y capacitaciones a los nuevos trabajadores que ingresarán a los frentes de construcción del proyecto, así como a aquellos que trabajarán como transportistas de materiales, insumos y mano de obra.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Las capacitaciones y charlas se podrán realizar en los propios frentes de trabajo, en las oficinas administrativas del titular o de manera telemática. Forma: Las capacitaciones y charlas serán realizadas por profesionales idóneos a las temáticas tratadas. Charlas de inducción -Las charlas de inducción estarán a cargo del área de prevención de riesgos y medio ambiente del Titular. -Las charlas deberán estar estructuradas en un formato sencillo y amigable, de tal manera que se logre la atención en forma clara y precisa de los trabajadores, exponiendo de manera oral las siguientes temáticas: • Principales sitios y rutas usadas por los grupos humanos del AI. • Historia local relacionada con las dinámicas de desplazamiento de los GH y sus actividades económicas principales. • Riesgo al cual se pueden ver expuestas las rutas. • Medidas prohibitivas y/o generales a ser adoptadas por cada trabajador dando énfasis en su importancia y/o razón de implementación. Material educativo Se implementará material educativo, el cual deberá ser estructurado y desarrollado por un profesional competente y con conocimiento en las materias a tratar, lo cual estará respaldado por sus antecedentes curriculares. Este material quedará disponible para el área de prevención de riesgos y medio ambiente del Titular a efectos de ser utilizado todas las veces necesarias en los procesos de inducción del personal. El material deberá estar en un formato sencillo y amigable, de tal manera que logre la atención en forma clara y precisa de los trabajadores. Oportunidad: Las capacitaciones y charlas de inducción podrán ser ejecutadas antes del ingreso del personal a las áreas de trabajo del proyecto, durante la fase de construcción. Las charlas deberán ser realizadas en forma previa a la incorporación de cada trabajador a la fase de construcción, en un periodo de no más de 2 meses antes de

	su incorporación a la faena, y se privilegiará el desarrollo de charlas en el proceso de inducción del trabajador. Se expondrán las principales temáticas, apoyándose en la entrega de folletos y una presentación en un medio de fácil observación (ej.: Power point). Las charlas serán realizadas para todos los trabajadores que participen en la fase de construcción. Esto incluye también trabajadores y/o profesionales, que, aunque no estén necesariamente en terreno, si se encuentren a cargo de grupos de trabajadores en terreno.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Se elaborará una ficha que registre los datos personales del relator y de los trabajadores que serán capacitados, indicando además la fecha y temáticas de la capacitación. - Se considerará como indicador "número e identidad de trabajadores registrados en la lista de asistencia de charlas de inducción".
Forma de control y seguimiento	Se enviará a la Superintendencia del Medio Ambiente un informe anual que dé cuenta de la ejecución de la medida.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa

Tabla. Compromiso ambiental voluntario: CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH en monitoreo de los niveles freáticos en etapa de construcción y respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto durante la etapa de operación. Descripción: Mediante reuniones periódicas con las comunidades y organizaciones comunitarias pertenecientes al AIMH se presentarán los resultados obtenidos de los monitoreos mediante materiales visuales claros y comprensibles que muestren los datos recopilados durante los monitoreos de niveles freáticos, de ruido y efecto sombra intermitente en la etapa correspondiente. Se explicarán los resultados de manera objetiva y transparente, resaltando cualquier tendencia significativa, cambio o hallazgo relevante. Se facilitarán las sesiones con instancias de preguntas y respuestas donde los residentes puedan expresar inquietudes y compartir sus experiencias. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en la voluntad del Titular de mantener la comunicación constante con las comunidades aledañas al Proyecto e informar del cumplimiento ambiental para las componentes de agua subterránea, ruido y efecto sombra.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto. Región del Biobío. Forma: Mediante los canales de comunicación establecidos entre comunidades y Titular se presentarán los resultados del Monitoreo del nivel freático, Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto, así como la metodología utilizada para tales efectos, según corresponda a cada caso.

	Oportunidad: Durante la fase de construcción (nivel freático) y durante la fase de operación (sombre intermitente y ruido) los resultados se informarán de manera semestral.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de asistencia a reuniones de información con comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Reporte anual a la Superintendencia de Medio Ambiente con la información entregada a las comunidades pertenecientes al AIMH respecto de los resultados obtenidos de los monitoreos de nivel freático en construcción y de ruido y efecto sombra intermitente en operación.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo.

Tabla **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Compromiso ambiental voluntario: CAV-12 S istema de Registro de Reclamos y plan de trabajo.	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros. Descripción: Se mantendrá un sistema permanente de registro de reclamos, denuncias y/o sugerencias, mediante un sistema web, así como un plan de trabajo con la comunidad aledaña correspondiente a instancias permanentes de retroalimentación. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en establecer un canal de comunicación con la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se instalará un buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias a un costado de la caseta de guardia del parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación. Forma: Se implementará un buzón de carácter permanente en el acceso al parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación, este permitirá depositar reclamos, sugerencias y/o denuncias, serán retirados e incorporados por el titular cada 15 días, en caso de existir. Figura: buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias, referencial

	 Se incorporará un plan de trabajo con la comunidad aledaña, mediante la comunicación permanente con los dirigentes vecinales, a través de reuniones, presenciales o virtuales, anuales, en las que se retroalimentan las sugerencias, reclamos y/o denuncias recibidas, y se tomen medidas correspondientes en conjunto. Oportunidad: Todos los días del año en el caso del buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias; y una vez al año en el caso de las instancias de reunión como plan de trabajo con la comunidad.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de la respuesta entregada.
Forma de control y seguimiento	- Informes del plan de trabajo establecido tras las reuniones con los dirigentes de la comunidad. - Registro de sugerencias, reclamos y/o denuncias.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-13: Plan de Coordinación Vial

Tabla **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Compromiso ambiental voluntario: CAV-13: P lan de Coordinación Vial	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Dar a conocer a la comunidad las actividades de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso del Proyecto, con el objeto de que la comunidad pueda llevar a cabo las actividades cotidianas de manera programada, además de no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto. Descripción: En forma previa al transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso (una semana de anticipación) se transmitirá un aviso radial en una o más radioemisoras (según proceda) de carácter local, que tengan alcance en la comuna de Los Ángeles.

	Además, a través de las Direcciones de Desarrollo Comunitarios (DIDECO) de la Municipalidad de Los Ángeles, se dará aviso respecto de las fechas y horarios en que se ejecutará esta actividad de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. También se avisará directamente a las juntas de vecinos de cada sector a través de sus presidentes, solicitando sus contactos a DIDECO y Departamentos de Tránsito de los distintos municipios. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en establecer un canal de comunicación con la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Radioemisora local presentes en Los Ángeles. Forma: Se programará con antelación un aviso a las municipalidades mencionadas que permita dar a conocer a la población las fechas y horarios en que se llevarán a cabo el transporte con cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. De esta manera, a través del Municipio la comunidad podrá estar informada y podrá llevar a cabo sus actividades de manera programada. Oportunidad: La medida se aplicará durante la fase de construcción del proyecto, el aviso radial se transmitirá en una oportunidad, dos veces en un día, al menos con una semana de anticipación a que se ejecute la actividad de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. El contacto con la municipalidad se efectuará con una semana de anticipación a que se ejecute la actividad de transporte de cargas sobredimensionadas.
Indicador que acredite su cumplimiento	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: - Coordinación con radioemisora que tenga alcance comunal. - Aviso a DIDECO de la Municipalidad de Los Ángeles, para que, a través de ellos, las distintas juntas de vecinos puedan conocer los horarios y fechas en que se realizará el transporte de cargas sobredimensionadas. - Aviso a juntas de vecinos. - Coordinación con Dirección de Tránsito de la Municipalidad de Yungay para que las distintas juntas de vecinos puedan conocer los horarios y fechas en que se realizará el transporte de cargas sobredimensionadas.
Forma de control y seguimiento	- Certificado de emisión de los avisos radiales emitidos por las radioemisoras correspondientes. - Respaldo físico (correo electrónico o carta certificada) de aviso a las DIDECO de las fechas y horarios de transporte de cargas sobredimensionadas.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático

Tabla **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Compromiso ambiental voluntario: CAV-14 P lan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año).

	Descripción: El sistema de detención automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El plan de monitoreo del Sistema de Detención Automático se desarrollará a través del análisis de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del SDT, verificando el cumplimiento de los máximos diarios y anuales. Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Justificación: La modelación del efecto de sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) se indica que existen receptores que experimentan el efecto Shadow Flicker por sobre el máximo recomendado. Al respecto, el diseño del Proyecto incorpora un sistema de detención automático en los aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. principal responsable de ocasionar el efecto. Este deberá limitar su funcionamiento en los periodos que se ocasione el efecto shadow flicker, de forma de que el receptor cumpla con los minutos máximos recomendados. Para verificar que los valores anteriores se están cumpliendo, se requerirá de un Plan de monitoreo del SDT, en el cual se evaluará el tiempo de exposición real al que puedan verse expuestos con dicho sistema ya en funcionamiento.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Forma: El SDT automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El Plan de Monitoreo consiste en extraer del módulo del SDT los periodos de tiempo diarios, mensuales y anuales de proyección de sombras, los tiempos de desconexión diarios, las partidas postrestricción transitoria y el procedimiento de re-conexión. Con lo anterior, se verificará el cumplimiento de los límites máximos diarios configurados (30 min/día u 8 h/año). Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Lo anterior será presentado a través de un informe con la siguiente estructura: - Introducción - Objetivos - Metodología

	- Resultados - Proyección anual del efecto sombra - Conclusiones Oportunidad: Durante toda la vida útil del proyecto se realizará el reporte con los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión Automático, con una frecuencia trimestral durante el primer año de operación y posteriormente con una frecuencia anual.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro fotográfico de instalación de SDT en aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. - Registro de los eventos de proyección de sombra, disponibles en faena.
Forma de control y seguimiento	La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web http://www.sma.gob.cl: Durante el primer año de operación se realizarán informes técnicos trimestrales que den cuenta del cumplimiento de los minutos/día y horas/mes de exposición, con los registros de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control de estos (código del aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención). Se incluirá la proyección de los tiempos de exposición acumulados para el año calendario completo. El último informe del año deberá recopilar el periodo de tiempo diario y anual de proyección de sombras, verificación del cumplimiento y medidas o acciones implementadas, para verificar el correcto funcionamiento del SDT. Posteriormente, se entregarán informes anuales con el reporte de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión automático (Código del Aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención) y la evaluación del cumplimiento de los límites máximos permisibles acumulados. En caso de ser necesario, se deberá evaluar la necesidad de asociar otro aerogenerador al SDT.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-16 Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos

Compromiso ambiental voluntario: CAV-16 Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Garantizar el cumplimiento del D.S. 38 para los receptores cercanos a los aerogeneradores durante toda la vida útil del proyecto. Descripción: Para garantizar el cumplimiento normativo se llevarán a cabo dos acciones: 1. Monitoreo de Ruido Se efectuará un plan de monitoreo de ruido en el que se realizarán mediciones acordes a los procedimientos establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA en

	los receptores indicados en el informe de evaluación acústica contenido en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno. En efecto, el programa de monitoreo se refiere a la evaluación acústica de la fase de operación del proyecto Parque Eólico El Rosal, en los puntos de medición de tipo residencial homologables a las mismas ubicaciones de las estaciones de monitoreo de ruido continuo para así comparar con la condición base y la modelación. 2. Monitoreo de receptores Se verificará en primera instancia mediante información georreferencial la presencia de nuevos receptores de ruido en el AI. En caso de identificar la presencia de algún nuevo receptor, se procederá a verificar en terreno su condición de receptor, en donde en caso de corresponder se complementará con mediciones de ruido, con el objetivo de confirmar el cumplimiento de los niveles establecidos en el Decreto Supremo N° 38 en estos potenciales nuevos receptores. Justificación: Si bien los resultados de la modelación de ruido en la fase de operación del proyecto señalan el cumplimiento normativo para la totalidad de los receptores, el Titular propone un seguimiento de manera voluntaria para comprobar el cumplimiento normativo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Receptores de ruido (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) homologables a las estaciones de monitoreo de ruido continuo. Forma: Las actividades generales asociadas a cada campaña de monitoreo serán las siguientes: - Se contratará una Empresa Autorizada por la SMA (ETFA) - Mediciones en terreno - Elaboración de informe y planillas técnicas - Envío del informe de monitoreo a la SMA Las campañas de monitoreo de ruido serán realizadas de acuerdo a los lineamientos establecidos en la sección 4.3 de la guía del SEA “Guía para la aplicación del DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA”. Se realizará la medición de ruido en horario diurno y nocturno en los puntos de medición relevantes. En el punto de medición se tomarán muestras cada 5 minutos, por un período de 15 a 25 minutos, bajo el criterio de estabilización de la lectura, registrando los valores en cada intervalo de medición hasta obtener una diferencia que sea igual o inferior a 2 dB(A) entre intervalos consecutivos sin interrupción. El principal instrumento para utilizar será un sonómetro. La marca y modelo de la instrumentación utilizada será exclusiva elección y responsabilidad de la empresa calificada responsable de ejecutar los trabajos de monitoreo bajo los estándares y procedimientos de trabajo estipuladas en las normativas e instructivos vigentes. El equipo será debidamente calibrado. En cuanto a la identificación de nuevos receptores, esta actividad se realizará de manera anual durante la fase de operación, a través de información

	geoespacial en primera instancia. En caso de constatar algún nuevo receptor, serán registradas sus coordenadas de ubicación y se tomará registro fotográfico. En caso que la evaluación de ruido en alguna campaña de monitoreo presente incumplimiento normativo en algún receptor, el Titular realizará una configuración en el modo operacional del aerogenerador que genere el incumplimiento en dichas condiciones. Dicha configuración será implementada en un plazo inferior a 30 días y será comunicada a la SMA en el informe anual correspondiente. Oportunidad: Durante la fase de operación, la frecuencia del monitoreo será trimestral para el primer año de operación del proyecto, semestral para los siguientes tres años de operación (año 2 al año 4).
Indicador que acredite su cumplimiento	- Informes de monitoreo anual consolidado con las campañas de monitoreo y verificación de consolidación de nuevos receptores hasta el año 4 de operación. - Informe de verificación de consolidación de nuevos receptores y resultados del monitoreo acorde al DS 38, exclusivamente en la eventualidad de presentarse esta situación.
Forma de control y seguimiento	- Al inicio de la construcción del proyecto, se reportará a la autoridad competente la ficha técnica del catálogo de aerogenerador que finalmente implementará el proyecto. - La información de los monitoreos será reportada de forma anual a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un plazo máximo de 30 días a partir del término de la última campaña anual. - Se dará aviso a la SMA en caso de conformarse nuevos receptores en el AI mediante un informe excepcional anual que incluirá el monitoreo respectivo.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos

Compromiso ambiental voluntario: CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Contrastar los valores de campos electromagnéticos estimado en el modelo v/s mediciones reales, tal que permita verificar el cumplimiento de los valores de referencia utilizados para la evaluación presentada, en caso de corresponder, y estos deberán ser informados a la Autoridad correspondiente. Descripción: Con el objetivo de Contrastar los valores de campos electromagnéticos estimado en el modelo v/s mediciones reales durante la fase de operación del Proyecto se realizarán mediciones insitu que permitan determinar la intensidad de los campos electromagnéticos de la línea y subestación del Proyecto. Justificación: Como respuesta a la solicitud de la autoridad durante el proceso de evaluación ambiental, se verificará que los valores de campos electromagnéticos generados en la fase de operación del proyecto se encuentren dentro de lo estimado en las modelaciones realizadas durante la evaluación ambiental y por ende, dentro de los valores establecidos en la norma de referencia.

<table>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar: Área del Proyecto, específicamente Línea de Transmisión y Subestación Eléctrica.

Forma: Las mediciones se realizarán al borde de la franja de servidumbre, medidos a 1 metro del nivel de piso, para el caso de la Línea. Para la Subestación, las mediciones se realizarán dentro y fuera de la instalación. Las mediciones se ejecutaron siguiendo los procedimientos establecidos en el estándar ANSI/IEEE 644-1994 Estándar de Procedimientos para Medición de Campos Eléctricos y Magnéticos desde Líneas de Transmisión de Corriente Alterna, del Instituto Americano para Normas Nacionales y del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos de EE.UU. Se realizaron determinaciones de intensidad de campo magnético utilizando un equipo medidor estándar, que cumpla con las características de los instrumentos de medición de campos eléctricos y magnéticos se encuentran establecidas en el estándar ANSI/IEEE 644-1994

Oportunidad: Este compromiso se implementará durante el primero año de la fase de operación del Proyecto, y se efectuará dos veces al año en invierno y verano.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>- Elaboración de informes asociados a los monitoreos.
- Cumplimiento de la normativa de referencia en los valores

Línea de Transmisión: Valores límites de exposición a campos electromagnéticos según RPTD N°07 (Pliego Técnico Normativo RPTD N°07 “Franja y distancias de seguridad)
<table><tr><th>Tipo</th><th>Límite máximo</th></tr><tr><td>Intensidad de campo eléctrico</td><td>5 kV/m</td></tr><tr><td>Densidad de campo magnético</td><td>100 µT</td></tr></table>
Subestación Eléctrica: Valor límite de intensidad de campo eléctrico y densidad de flujo magnético establecidos por el ICNIRP y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9.
<table><tr><th>Tipo de exposición</th><th>Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]</th><th>Densidad de Flujo Magnético [µT]</th></tr><tr><td>ICNIRP</td><td>10</td><td>500</td></tr><tr><td>RPTD N°10</td><td>5</td><td>100</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento</td><td>Entrega de un informe de reportabilidad a la Superintendencia del Medio Ambiente a fines del primer año de operación, luego de efectuados los dos monitoreos comprometidos.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:

¿Qué dificultades ha tenido el titular en la comunicación con las comunidades locales?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En términos sociales, el titular ha desarrollado desde el año 2021 acciones previas a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto al SEIA, mediante la gestión de encuentros con organizaciones ciudadanas, distintas autoridades y servicios públicos. El propósito de estas actividades fue presentar los principales alcances del Proyecto a los actores relevantes del territorio de manera tal de fortalecer, salvaguardar y promover la participación informada durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y posterior evaluación del Proyecto en el SEIA. Del mismo modo, las acciones realizadas permitieron obtener una primera fuente de información acerca de los temas relevantes que son objeto de interés para las distintas organizaciones y servicios. En las siguientes Tablas, que también fueron presentadas en el Capítulo 15 del EIA, se resumen las reuniones que sostuvo el Titular con actores públicos y con la ciudadanía:

Tabla. Reuniones con actores relevantes-organizaciones y comunidades

Fecha	**Actores**	**Temas abordados**
16 de diciembre 2021	Presidente Asociación Indígena We Antu	Contactar a dirigente y dar a conocer intención de proyecto
16 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Rosal	
17 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Guanaco	
17 de diciembre 2021	Presidenta Comité de Adelanto Los Patos	
17 de diciembre 2021	Directiva de Vecinos Villa Alegre	
12 de enero 2022	Presidente Junta de Vecinos La Mona	
16 de febrero 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
13 de abril 2022	Consejo Ecológico de Los Ángeles	
14 de abril 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Dar a conocer estado del Proyecto

17 de mayo 2022	Comité de Agua Potable Rural de Peñaflor	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
25 de junio 2022	Asociación Indígena We Antu	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona.
25 de junio 2022	Comunidad Villa Alegre	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona y observaciones al Proyecto
16 de julio 2022	Comunidad El Rosal	
9 de octubre 2022	Comunidad Los Guanacos	Reunión ampliada para presentar avances del Proyecto
27 de noviembre 2022	Comunidad Comité de Adelanto Los Patos	
27 de noviembre 2022	Comunidad Los Guanacos	
11 de enero 2023	Presidente electo de la Junta de Vecinos El Rosal	Reunión de presentación del Titular y del Proyecto
11 de marzo 2023	Comité Ambiental	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad El Rosal	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad Villa Alegre	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
10 de junio 2023	Comunidad El Rosal	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.
	Comunidad Peñaflor	
	Comunidad Villa Alegre	
11 de junio 2023	Comunidad el Olivo	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al SEIA. Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.
	Comunidad La Mona	
	Comunidad Los Guanacos	
14 de junio 2023	Asociación indígena We Antu	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al SEIA. Se exponen descripción de Proyecto,

		principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.

Fuente: Anexo 4.8 Adenda I.

Durante el año 2021 y principios del año 2022 las actividades realizadas por Engie Energía Chile S.A. apuntaron principalmente a identificar organizaciones de interés y dar a conocer el Proyecto. Luego durante el año 2022, se efectuó la presentación de los aspectos importantes del Proyecto -como emplazamiento y diseño- y también se recogieron los intereses de las comunidades y sus territorios, a través de un proceso sistemático de diálogo.

Adicionalmente y respecto a las actividades propuestas por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) en el marco de la ley, se realizaron además las siguientes actividades en las que participó activamente, además de los profesionales del SEA, un equipo de profesionales de ENGIE Energía Chile S.A.:

Tabla. Resumen de actividades de PAC

Nombre	**Tipo**	**Fecha**	**Localidad o sector**	**Material proporcionado**
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Templo enseñanzas de la Biblia, Ingreso a Peñaflor, Peñaflor, Los Ángeles.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Ex-Escuela El Rosal, El Rosal, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Casa abierta	Casa abierta	27 de septiembre 2023	Saltos do Laja	Maqueta del proyecto, video y paneles informativos
Asamblea	Taller de apresto y diálogo	28 de septiembre 2023	Sede Junta de Vecinos EL Olivo, El Olivo, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y entrega de material tríptico

Observación:
¿Cómo se solucionarán los posibles conflictos entre la empresa y las comunidades?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el marco del proceso de evaluación ambiental, el proponente del proyecto ha adquirido una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), que tienen por objetivo el relacionamiento comunitario entre la empresa y la comunidad del área de influencia del proyecto, los cuales tienen por objetivo una comunicación efectiva y proactiva con las comunidades para informar sobre las actividades del proyecto (construcción y operación), abordar sus inquietudes y reclamos de manera oportuna, y coordinar acciones para reducir las interrupciones en la vida diaria de los residentes, como el flujo vial, emisiones de ruido y efecto sombra. A continuación, se presentan los compromisos y sus respectivas especificaciones:

- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación: Mantener informadas respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto a las comunidades pertenecientes al AIMH.
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros.
- CAV-13 Plan de coordinación Vial: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático): Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año)
- CAV-16 Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos: Efectuar un plan de monitoreo de ruido en donde deberán efectuarse mediciones acordes a los procedimientos establecidos en el D.S. N°38/2011 del MMA en los receptores del AI, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno.
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos: Contrastar los valores de campos electromagnéticos estimado en el modelo v/s mediciones reales, tal que permita verificar el cumplimiento de los valores de referencia utilizados para la evaluación presentada, en caso de corresponder.

Tabla. CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH.

Compromiso ambiental voluntario: CAV-05 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las

	comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza,

	periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción

Compromiso ambiental voluntario: CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción.	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Fortalecer los procedimientos internos de los contratistas del proyecto para generar una convivencia respetuosa con el entorno y desde ahí establecer canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia. Descripción: Considera realizar capacitaciones y charlas de inducción a los trabajadores del presente Proyecto en materia social. Se explicará a los trabajadores, especialmente a transportistas, los principales usos y medios de transporte de los grupos humanos del Área de influencia de esta componente, en particular por las vías que serán utilizadas para el transporte de materiales de construcción del Proyecto. Asimismo, se les informará sobre acciones preventivas y de contingencias ante posibles accidentes contempladas en el Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias del presente EIA. En las inducciones se enfatizará a los trabajadores sobre conductas viales apropiadas que deben mantener, especialmente en zonas próximas a las localidades del AI del componente Medio Humano del Proyecto, tales como: respetar de la velocidad máxima permitida, no transitar por rutas no autorizadas ambientalmente y/o estacionarse en áreas no autorizadas o que entorpezcan el normal desarrollo de las actividades de las comunidades vecinas. Además, al inicio de la fase de construcción se entregará un número de teléfono y/o correo a las comunidades, a través de las juntas de vecinos o dirigentes, y de esta forma ante eventuales problemas relacionados con la construcción u operación del proyecto, se puedan canalizar las inquietudes de los vecinos y posteriormente dar una respuesta a ellas.

	Justificación: Se mantendrán las charlas y capacitaciones a los nuevos trabajadores que ingresarán a los frentes de construcción del proyecto, así como a aquellos que trabajarán como transportistas de materiales, insumos y mano de obra.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Las capacitaciones y charlas se podrán realizar en los propios frentes de trabajo, en las oficinas administrativas del titular o de manera telemática. Forma: Las capacitaciones y charlas serán realizadas por profesionales idóneos a las temáticas tratadas. Charlas de inducción -Las charlas de inducción estarán a cargo del área de prevención de riesgos y medio ambiente del Titular. -Las charlas deberán estar estructuradas en un formato sencillo y amigable, de tal manera que se logre la atención en forma clara y precisa de los trabajadores, exponiendo de manera oral las siguientes temáticas: • Principales sitios y rutas usadas por los grupos humanos del AI. • Historia local relacionada con las dinámicas de desplazamiento de los GH y sus actividades económicas principales. • Riesgo al cual se pueden ver expuestas las rutas. • Medidas prohibitivas y/o generales a ser adoptadas por cada trabajador dando énfasis en su importancia y/o razón de implementación. Material educativo Se implementará material educativo, el cual deberá ser estructurado y desarrollado por un profesional competente y con conocimiento en las materias a tratar, lo cual estará respaldado por sus antecedentes curriculares. Este material quedará disponible para el área de prevención de riesgos y medio ambiente del Titular a efectos de ser utilizado todas las veces necesarias en los procesos de inducción del personal. El material deberá estar en un formato sencillo y amigable, de tal manera que logre la atención en forma clara y precisa de los trabajadores. Oportunidad: Las capacitaciones y charlas de inducción podrán ser ejecutadas antes del ingreso del personal a las áreas de trabajo del proyecto, durante la fase de construcción. Las charlas deberán ser realizadas en forma previa a la incorporación de cada trabajador a la fase de construcción, en un periodo de no más de 2 meses antes de su incorporación a la faena, y se privilegiará el desarrollo de charlas en el proceso de inducción del trabajador. Se expondrán las principales temáticas, apoyándose en la entrega de folletos y una presentación en un medio de fácil observación (ej.: Power point). Las charlas serán realizadas para todos los trabajadores que participen en la fase de construcción. Esto incluye también trabajadores y/o profesionales, que, aunque no estén necesariamente en terreno, si se encuentren a cargo de grupos de trabajadores en terreno.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Se elaborará una ficha que registre los datos personales del relator y de los trabajadores que serán capacitados, indicando además la fecha y temáticas de la capacitación.

	- Se considerará como indicador “número e identidad de trabajadores registrados en la lista de asistencia de charlas de inducción”.
Forma de control y seguimiento	Se enviará a la Superintendencia del Medio Ambiente un informe anual que dé cuenta de la ejecución de la medida.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa

Compromiso ambiental voluntario: CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción.	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Fortalecer los procedimientos internos de los contratistas del proyecto para generar una convivencia respetuosa con el entorno y desde ahí establecer canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia. Descripción: Considera realizar capacitaciones y charlas de inducción a los trabajadores del presente Proyecto en materia social. Se explicará a los trabajadores, especialmente a transportistas, los principales usos y medios de transporte de los grupos humanos del Área de influencia de esta componente, en particular por las vías que serán utilizadas para el transporte de materiales de construcción del Proyecto. Asimismo, se les informará sobre acciones preventivas y de contingencias ante posibles accidentes contempladas en el Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias del presente EIA. En las inducciones se enfatizará a los trabajadores sobre conductas viales apropiadas que deben mantener, especialmente en zonas próximas a las localidades del AI del componente Medio Humano del Proyecto, tales como: respetar de la velocidad máxima permitida, no transitar por rutas no autorizadas ambientalmente y/o estacionarse en áreas no autorizadas o que entorpezcan el normal desarrollo de las actividades de las comunidades vecinas. Además, al inicio de la fase de construcción se entregará un número de teléfono y/o correo a las comunidades, a través de las juntas de vecinos o dirigentes, y de esta forma ante eventuales problemas relacionados con la construcción u operación del proyecto, se puedan canalizar las inquietudes de los vecinos y posteriormente dar una respuesta a ellas. Justificación: Se mantendrán las charlas y capacitaciones a los nuevos trabajadores que ingresarán a los frentes de construcción del proyecto, así como a aquellos que trabajarán como transportistas de materiales, insumos y mano de obra.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Las capacitaciones y charlas se podrán realizar en los propios frentes de trabajo, en las oficinas administrativas del titular o de manera telemática.

	Forma: Las capacitaciones y charlas serán realizadas por profesionales idóneos a las temáticas tratadas. Charlas de inducción -Las charlas de inducción estarán a cargo del área de prevención de riesgos y medio ambiente del Titular. -Las charlas deberán estar estructuradas en un formato sencillo y amigable, de tal manera que se logre la atención en forma clara y precisa de los trabajadores, exponiendo de manera oral las siguientes temáticas: • Principales sitios y rutas usadas por los grupos humanos del AI. • Historia local relacionada con las dinámicas de desplazamiento de los GH y sus actividades económicas principales. • Riesgo al cual se pueden ver expuestas las rutas. • Medidas prohibitivas y/o generales a ser adoptadas por cada trabajador dando énfasis en su importancia y/o razón de implementación. Material educativo Se implementará material educativo, el cual deberá ser estructurado y desarrollado por un profesional competente y con conocimiento en las materias a tratar, lo cual estará respaldado por sus antecedentes curriculares. Este material quedará disponible para el área de prevención de riesgos y medio ambiente del Titular a efectos de ser utilizado todas las veces necesarias en los procesos de inducción del personal. El material deberá estar en un formato sencillo y amigable, de tal manera que logre la atención en forma clara y precisa de los trabajadores. Oportunidad: Las capacitaciones y charlas de inducción podrán ser ejecutadas antes del ingreso del personal a las áreas de trabajo del proyecto, durante la fase de construcción. Las charlas deberán ser realizadas en forma previa a la incorporación de cada trabajador a la fase de construcción, en un periodo de no más de 2 meses antes de su incorporación a la faena, y se privilegiará el desarrollo de charlas en el proceso de inducción del trabajador. Se expondrán las principales temáticas, apoyándose en la entrega de folletos y una presentación en un medio de fácil observación (ej.: Power point). Las charlas serán realizadas para todos los trabajadores que participen en la fase de construcción. Esto incluye también trabajadores y/o profesionales, que, aunque no estén necesariamente en terreno, si se encuentren a cargo de grupos de trabajadores en terreno.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Se elaborará una ficha que registre los datos personales del relator y de los trabajadores que serán capacitados, indicando además la fecha y temáticas de la capacitación. - Se considerará como indicador “número e identidad de trabajadores registrados en la lista de asistencia de charlas de inducción”.
Forma de control y seguimiento	Se enviará a la Superintendencia del Medio Ambiente un informe anual que dé cuenta de la ejecución de la medida.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo.

Compromiso ambiental voluntario: CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo.	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros. Descripción: Se mantendrá un sistema permanente de registro de reclamos, denuncias y/o sugerencias, mediante un sistema web, así como un plan de trabajo con la comunidad aledaña correspondiente a instancias permanentes de retroalimentación. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en establecer un canal de comunicación con la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se instalará un buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias a un costado de la caseta de guardia del parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación. Forma: Se implementará un buzón de carácter permanente en el acceso al parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación, este permitirá depositar reclamos, sugerencias y/o denuncias, serán retirados e incorporados por el titular cada 15 días, en caso de existir. Figura: buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias, referencial  Se incorporará un plan de trabajo con la comunidad aledaña, mediante la comunicación permanente con los dirigentes vecinales, a través de reuniones, presenciales o virtuales, anuales, en las que se retroalimentan las sugerencias,

	reclamos y/o denuncias recibidas, y se tomen medidas correspondientes en conjunto. Oportunidad: Todos los días del año en el caso del buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias; y una vez al año en el caso de las instancias de reunión como plan de trabajo con la comunidad.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de la respuesta entregada.
Forma de control y seguimiento	- Informes del plan de trabajo establecido tras las reuniones con los dirigentes de la comunidad. - Registro de sugerencias, reclamos y/o denuncias.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-13: Plan de Coordinación Vial

Compromiso ambiental voluntario: CAV-13: Plan de Coordinación Vial	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Dar a conocer a la comunidad las actividades de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso del Proyecto, con el objeto de que la comunidad pueda llevar a cabo las actividades cotidianas de manera programada, además de no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto. Descripción: En forma previa al transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso (una semana de anticipación) se transmitirá un aviso radial en una o más radioemisoras (según proceda) de carácter local, que tengan alcance en la comuna de Los Ángeles. Además, a través de las Direcciones de Desarrollo Comunitarios (DIDECO) de la Municipalidad de Los Ángeles, se dará aviso respecto de las fechas y horarios en que se ejecutará esta actividad de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. También se avisará directamente a las juntas de vecinos de cada sector a través de sus presidentes, solicitando sus contactos a DIDECO y Departamentos de Tránsito de los distintos municipios. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en establecer un canal de comunicación con la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Radioemisora local presentes en Los Ángeles. Forma: Se programará con antelación un aviso a las municipalidades mencionadas que permita dar a conocer a la población las fechas y horarios en que se llevarán a cabo el transporte con cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. De esta manera, a través del Municipio la comunidad podrá estar informada y podrá llevar a cabo sus actividades de manera programada. Oportunidad: La medida se aplicará durante la fase de construcción del proyecto, el aviso radial se transmitirá en una oportunidad, dos veces en un día, al menos con una semana de anticipación a que se ejecute la actividad de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. El contacto con la

	municipalidad se efectuará con una semana de anticipación a que se ejecute la actividad de transporte de cargas sobredimensionadas.
Indicador que acredite su cumplimiento	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: - Coordinación con radioemisora que tenga alcance comunal. - Aviso a DIDECO de la Municipalidad de Los Ángeles, para que, a través de ellos, las distintas juntas de vecinos puedan conocer los horarios y fechas en que se realizará el transporte de cargas sobredimensionadas. - Aviso a juntas de vecinos. - Coordinación con Dirección de Tránsito de la Municipalidad de Yungay para que las distintas juntas de vecinos puedan conocer los horarios y fechas en que se realizará el transporte de cargas sobredimensionadas.
Forma de control y seguimiento	- Certificado de emisión de los avisos radiales emitidos por las radioemisoras correspondientes. - Respaldo físico (correo electrónico o carta certificada) de aviso a las DIDECO de las fechas y horarios de transporte de cargas sobredimensionadas.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático

Compromiso ambiental voluntario: CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año). Descripción: El sistema de detención automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El plan de monitoreo del Sistema de Detención Automático se desarrollará a través del análisis de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del SDT, verificando el cumplimiento de los máximos diarios y anuales. Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Justificación: La modelación del efecto de sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) se indica que existen receptores que experimentan el efecto Shadow Flicker por sobre el máximo recomendado. Al respecto, el diseño del Proyecto incorpora un sistema de detención automático en los aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. principal responsable de ocasionar el efecto.

	Este deberá limitar su funcionamiento en los periodos que se ocasione el efecto shadow flicker, de forma de que el receptor cumpla con los minutos máximos recomendados. Para verificar que los valores anteriores se están cumpliendo, se requerirá de un Plan de monitoreo del SDT, en el cual se evaluará el tiempo de exposición real al que puedan verse expuestos con dicho sistema ya en funcionamiento.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Forma: El SDT automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El Plan de Monitoreo consiste en extraer del módulo del SDT los periodos de tiempo diarios, mensuales y anuales de proyección de sombras, los tiempos de desconexión diarios, las partidas postrestricción transitoria y el procedimiento de re-conexión. Con lo anterior, se verificará el cumplimiento de los límites máximos diarios configurados (30 min/día u 8 h/año). Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Lo anterior será presentado a través de un informe con la siguiente estructura: - Introducción - Objetivos - Metodología - Resultados - Proyección anual del efecto sombra - Conclusiones Oportunidad: Durante toda la vida útil del proyecto se realizará el reporte con los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión Automático, con una frecuencia trimestral durante el primer año de operación y posteriormente con una frecuencia anual.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro fotográfico de instalación de SDT en aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. - Registro de los eventos de proyección de sombra, disponibles en faena.
Forma de control y seguimiento	La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web http://www.sma.gob.cl: Durante el primer año de operación se realizarán informes técnicos trimestrales que den cuenta del cumplimiento de los minutos/día y horas/mes de exposición, con los registros de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control de estos (código del aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención). Se incluirá la proyección de los tiempos de exposición acumulados para el año calendario completo. El último informe del año deberá recopilar el

	periodo de tiempo diario y anual de proyección de sombras, verificación del cumplimiento y medidas o acciones implementadas, para verificar el correcto funcionamiento del SDT. Posteriormente, se entregarán informes anuales con el reporte de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión automático (Código del Aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención) y la evaluación del cumplimiento de los límites máximos permisibles acumulados. En caso de ser necesario, se deberá evaluar la necesidad de asociar otro aerogenerador al SDT.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-16 Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos

Compromiso ambiental voluntario: CAV-16 Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Garantizar el cumplimiento del D.S. 38 para los receptores cercanos a los aerogeneradores durante toda la vida útil del proyecto. Descripción: Para garantizar el cumplimiento normativo se llevarán a cabo dos acciones: 1. Monitoreo de Ruido Se efectuará un plan de monitoreo de ruido en el que se realizarán mediciones acordes a los procedimientos establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA en los receptores indicados en el informe de evaluación acústica contenido en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno. En efecto, el programa de monitoreo se refiere a la evaluación acústica de la fase de operación del proyecto Parque Eólico El Rosal, en los puntos de medición de tipo residencial homologables a las mismas ubicaciones de las estaciones de monitoreo de ruido continuo para así comparar con la condición base y la modelación. 2. Monitoreo de receptores Se verificará en primera instancia mediante información georreferencial la presencia de nuevos receptores de ruido en el AI. En caso de identificar la presencia de algún nuevo receptor, se procederá a verificar en terreno su condición de receptor, en donde en caso de corresponder se complementará con mediciones de ruido, con el objetivo de confirmar el cumplimiento de los niveles establecidos en el Decreto Supremo N° 38 en estos potenciales nuevos receptores. Justificación: Si bien los resultados de la modelación de ruido en la fase de operación del proyecto señalan el cumplimiento normativo para la

	totalidad de los receptores, el Titular propone un seguimiento de manera voluntaria para comprobar el cumplimiento normativo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Receptores de ruido (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) homologables a las estaciones de monitoreo de ruido continuo. Forma: Las actividades generales asociadas a cada campaña de monitoreo serán las siguientes: - Se contratará una Empresa Autorizada por la SMA (ETFA) - Mediciones en terreno - Elaboración de informe y planillas técnicas - Envío del informe de monitoreo a la SMA Las campañas de monitoreo de ruido serán realizadas de acuerdo a los lineamientos establecidos en la sección 4.3 de la guía del SEA "Guía para la aplicación del DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA". Se realizará la medición de ruido en horario diurno y nocturno en los puntos de medición relevantes. En el punto de medición se tomarán muestras cada 5 minutos, por un período de 15 a 25 minutos, bajo el criterio de estabilización de la lectura, registrando los valores en cada intervalo de medición hasta obtener una diferencia que sea igual o inferior a 2 dB(A) entre intervalos consecutivos sin interrupción. El principal instrumento para utilizar será un sonómetro. La marca y modelo de la instrumentación utilizada será exclusiva elección y responsabilidad de la empresa calificada responsable de ejecutar los trabajos de monitoreo bajo los estándares y procedimientos de trabajo estipuladas en las normativas e instructivos vigentes. El equipo será debidamente calibrado. En cuanto a la identificación de nuevos receptores, esta actividad se realizará de manera anual durante la fase de operación, a través de información geoespacial en primera instancia. En caso de constatar algún nuevo receptor, serán registradas sus coordenadas de ubicación y se tomará registro fotográfico. En caso que la evaluación de ruido en alguna campaña de monitoreo presente incumplimiento normativo en algún receptor, el Titular realizará una configuración en el modo operacional del aerogenerador que genere el incumplimiento en dichas condiciones. Dicha configuración será implementada en un plazo inferior a 30 días y será comunicada a la SMA en el informe anual correspondiente.

	Oportunidad: Durante la fase de operación, la frecuencia del monitoreo será trimestral para el primer año de operación del proyecto, semestral para los siguientes tres años de operación (año 2 al año 4).
Indicador que acredite su cumplimiento	- Informes de monitoreo anual consolidado con las campañas de monitoreo y verificación de consolidación de nuevos receptores hasta el año 4 de operación. - Informe de verificación de consolidación de nuevos receptores y resultados del monitoreo acorde al DS 38, exclusivamente en la eventualidad de presentarse esta situación.
Forma de control y seguimiento	- Al inicio de la construcción del proyecto, se reportará a la autoridad competente la ficha técnica del catálogo de aerogenerador que finalmente implementará el proyecto. - La información de los monitoreos será reportada de forma anual a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un plazo máximo de 30 días a partir del término de la última campaña anual. - Se dará aviso a la SMA en caso de conformarse nuevos receptores en el AI mediante un informe excepcional anual que incluirá el monitoreo respectivo.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos

Compromiso ambiental voluntario: CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Contrastar los valores de campos electromagnéticos estimado en el modelo v/s mediciones reales, tal que permita verificar el cumplimiento de los valores de referencia utilizados para la evaluación presentada, en caso de corresponder, y estos deberán ser informados a la Autoridad correspondiente. Descripción: Con el objetivo de Contrastar los valores de campos electromagnéticos estimado en el modelo v/s mediciones reales durante la fase de operación del Proyecto se realizarán mediciones insitu que permitan determinar la intensidad de los campos electromagnéticos de la línea y subestación del Proyecto. Justificación: Como respuesta a la solicitud de la autoridad durante el proceso de evaluación ambiental, se verificará que los valores de campos electromagnéticos generados en la fase de operación del proyecto se encuentren dentro de lo estimado en las modelaciones realizadas durante la evaluación ambiental y por ende, dentro de los valores establecidos en la norma de referencia.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Área del Proyecto, específicamente Línea de Transmisión y Subestación Eléctrica. Forma: Las mediciones se realizarán al borde de la franja de servidumbre, medidos a 1 metro del nivel de piso, para el caso de la Línea. Para la Subestación, las mediciones se realizarán dentro y fuera de la instalación. Las

<table>
<tr><td></td><td>mediciones se ejecutaron siguiendo los procedimientos establecidos en el estándar ANSI/IEEE 644-1994 Estándar de Procedimientos para Medición de Campos Eléctricos y Magnéticos desde Líneas de Transmisión de Corriente Alterna, del Instituto Americano para Normas Nacionales y del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos de EE.UU. Se realizaron determinaciones de intensidad de campo magnético utilizando un equipo medidor estándar, que cumpla con las características de los instrumentos de medición de campos eléctricos y magnéticos se encuentran establecidas en el estándar ANSI/IEEE 644-1994

Oportunidad: Este compromiso se implementará durante el primero año de la fase de operación del Proyecto, y se efectuará dos veces al año en invierno y verano.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>- Elaboración de informes asociados a los monitoreos.
- Cumplimiento de la normativa de referencia en los valores

Línea de Transmisión: Valores límites de exposición a campos electromagnéticos según RPTD N°07 (Pliego Técnico Normativo RPTD N°07 “Franja y distancias de seguridad)
<table><tr><th>Tipo</th><th>Límite máximo</th></tr><tr><td>Intensidad de campo eléctrico</td><td>5 kV/m</td></tr><tr><td>Densidad de campo magnético</td><td>100 µT</td></tr></table>
Subestación Eléctrica: Valor límite de intensidad de campo eléctrico y densidad de flujo magnético establecidos por el ICNIRP y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9.
<table><tr><th>Tipo de exposición</th><th>Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]</th><th>Densidad de Flujo Magnético [µT]</th></tr><tr><td>ICNIRP</td><td>10</td><td>500</td></tr><tr><td>RPTD N°10</td><td>5</td><td>100</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento</td><td>Entrega de un informe de reportabilidad a la Superintendencia del Medio Ambiente a fines del primer año de operación, luego de efectuados los dos monitoreos comprometidos.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:

¿Cuánto bajarían las cuentas de la luz de las casas de la comuna de Los Ángeles por la instalación de este proyecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto.

Es necesario aclarar que la fijación de las tarifas eléctricas y los mecanismos de compensación en las cuentas de luz son materias reguladas por la Ley General de Servicios Eléctricos y administradas por la Comisión Nacional de Energía (CNE) y la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). El Sistema de

Evaluación de Impacto Ambiental no tiene facultades legales para intervenir en el mercado eléctrico, ni para obligar a un titular a modificar los precios del suministro de energía a nivel local, ya que estos procesos son independientes de la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Observación:
Debido a estas construcciones de parques eólicos, existirán devaluaciones de los terrenos aledaños. ¿Cómo el titular compensará a los dueños este detrimento patrimonial?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto.
La eventual variación de la plusvalía o valor comercial de los terrenos corresponde a un aspecto de naturaleza económica-patrimonial privada, que no constituye un componente ambiental ni un efecto, característica o circunstancia de aquellos definidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300. Asimismo, el SEIA no contempla dentro de sus objetivos la estimación de impactos sobre el valor de mercado de bienes raíces.

Observación:
¿Cuál es la necesidad económica del titular para construir un parque eólico en nuestro sector? ¿De qué forma las comunidades nos beneficiamos con este proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto.
El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental tiene por objeto evaluar los impactos ambientales que un proyecto o actividad puede generar sobre los componentes del medio ambiente, incluyendo el medio humano, en función de los efectos, características o circunstancias señaladas en el artículo 11 de la Ley N°19.300. La necesidad económica del titular para desarrollar un proyecto, así como sus motivaciones empresariales o estratégicas, no constituyen materias evaluables en el marco del SEIA.
Asimismo, la identificación, cuantificación o distribución de beneficios económicos directos para las comunidades locales no corresponde a un requisito de evaluación ambiental, ni forma parte de los criterios técnicos utilizados para calificar ambientalmente un proyecto. El SEIA no evalúa conveniencia económica, rentabilidad ni mecanismos de beneficio económico local, sino que se limita a verificar que los impactos ambientales del proyecto sean adecuadamente identificados, evaluados y gestionados mediante medidas de mitigación, reparación y/o compensación, cuando corresponda.

Observación:
¿Cuáles son las utilidades y ganancias que proyecta la empresa con este proyecto? ¿Existirá algún porcentaje de ganancia que quedará en la comuna?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto.
El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental tiene por finalidad evaluar los impactos ambientales que un proyecto o actividad pueda generar sobre el medio ambiente y la salud de la población, en función de los efectos, características o circunstancias señaladas en el artículo 11 de la Ley N°19.300. La definición, distribución o destinación de utilidades económicas, así como la determinación de porcentajes de ganancia que pudiesen permanecer en una comuna determinada, corresponden al ámbito de la gestión económica, tributaria y financiera del titular, y no constituyen un requisito ni un parámetro de análisis exigible en el marco del SEIA.

Observación:
¿Qué tipos de puestos de trabajos se generarán con la construcción del proyecto? y ¿Qué nivel de sueldo se proponen para las labores constructivas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Durante la fase de construcción se generará un máximo de 450 puestos de trabajo. El tipo de puesto de trabajo dependerá de la naturaleza de las actividades y los requerimientos específicos de las obras de esta fase.

Para contribuir a la generación de oportunidades laborales para la comunidad local, en el Capítulo 13 del EIA y Anexo 1.5 Adenda Excepcional (CAV) se propone el CAV-08"Aporte Local en la Cadena de Valor", el que se detalla a continuación:

Tabla. CAV-08 Aporte local en la cadena de valor

CAV-08 Aporte local en la cadena de valor	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción, operación y cierre.
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Descripción: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos. Justificación: Necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Con un mínimo de dos (2) meses previos al comienzo de cada fase, se llevará a cabo un proceso de llamado a postulación de trabajo para las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Para lo anterior, el Titular elaborará un listado de cargos y servicios requeridos para cada una de las fases del Proyecto, y realizará la difusión del proceso de contratación. Dicha difusión entregará los requisitos técnicos y/o profesionales que deben cumplir los postulantes a las ofertas laborales. Se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al AI Medio Humano, lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Se trabajará con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la Municipalidad de Los Ángeles y las organizaciones sociales locales para obtener información respecto a qué habitantes de las entidades del AIMH deseen trabajar. Para esto se les entregará una ficha para que puedan presentar un currículum vitae abreviado, y sus expectativas laborales (rubro). Luego se sistematizarán para ser presentadas a las empresas contratistas cuando estas se presenten. Oportunidad: El proceso de selección comenzará con posterioridad a la obtención de la resolución de calificación ambiental, con un mínimo de 2 meses previo al comienzo de cada fase del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de los curriculum vitae y/o antecedentes recepcionados. - Contrataciones realizadas por el Titular, contratistas o subcontratistas (en caso de existir) para cada fase.
Forma de control y seguimiento.	- Registros de oferta laboral enviados a la OMIL. - Registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto. - Reporte del registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Es necesario precisar que la determinación de sueldos, salarios y condiciones contractuales específicas de los trabajadores corresponde a materias reguladas por el Código del Trabajo y los acuerdos privados entre el empleador y el empleado. El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) tiene por objeto evaluar las

alteraciones al medio ambiente y no cuenta con atribuciones legales para fijar, fiscalizar o pronunciarse sobre las escalas de remuneración de la mano de obra contratada por el titular.

Observación:
¿Bajarán las cuentas de la luz en los sectores cercanos al proyecto? ¿Cómo pueden asegurarnos que será así?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto.
Es necesario aclarar que la fijación de las tarifas eléctricas y los mecanismos de compensación en las cuentas de luz son materias reguladas por la Ley General de Servicios Eléctricos y administradas por la Comisión Nacional de Energía (CNE) y la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental no tiene facultades legales para intervenir en el mercado eléctrico, ni para obligar a un titular a modificar los precios del suministro de energía a nivel local, ya que estos procesos son independientes de la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Observación:
¿Qué procesos de compensación dará la empresa a cambio de la instalación de los aerogeneradores cerca de las casas de los habitantes de las comunidades?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto, es necesario aclarar que, conforme a la normativa vigente del SEIA, las medidas de compensación solo son exigibles cuando un proyecto genera impactos ambientales significativos según lo establecido en el artículo 11 de la Ley N°19.300. De acuerdo con los antecedentes técnicos y la actualización de la evaluación de impactos (Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional), se ha determinado que el proyecto no genera impactos significativos sobre los grupos humanos en términos de alteración de sus sistemas de vida, costumbres, acceso a recursos o reasentamientos. Por tanto, al no existir un impacto de tal magnitud, no corresponde legalmente la implementación de medidas de compensación obligatorias.
Sin perjuicio de lo anterior, el Titular ha propuesto una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), descritos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, orientados a resguardar el bienestar y la calidad de vida de los habitantes cercanos. Estos compromisos incluyen la implementación de Mesas de Participación y Diálogo (CAV-06), el fomento a la contratación de mano de obra y servicios locales (CAV-08), y programas específicos de apoyo al desarrollo del GHPPI Mapuche-Pehuenche (CAV-09). Asimismo, para asegurar una coexistencia respetuosa con las viviendas cercanas, se han establecido protocolos de convivencia para las fases de construcción y operación (CAV-07 y CAV-11), un plan de coordinación vial (CAV-13) y un sistema de registro de reclamos (CAV-12). Finalmente, se destaca el compromiso de monitorear técnicamente factores que afectan directamente la cercanía con las viviendas, tales como el efecto sombra intermitente mediante sistemas de detención automática (CAV-14), garantizando que el proyecto opere dentro de los estándares recomendados de bienestar.

Observación:
Debido a estas construcciones de parques eólicos, existirán devaluaciones de los terrenos aledaños. ¿Cómo el titular compensará a los dueños este detrimento patrimonial?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto.
La eventual variación de la plusvalía o valor comercial de los terrenos corresponde a un aspecto de naturaleza económica-patrimonial privada, que no constituye un componente ambiental ni un efecto, característica o circunstancia de aquellos definidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300. Asimismo, el SEIA no contempla dentro de sus objetivos la estimación de impactos sobre el valor de mercado de bienes raíces.

Observación:
¿Qué beneficios traerá para la comunidad este proyecto?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a los beneficios percibidos por la comunidad, el Titular ha dispuesto los siguientes compromisos ambientales, los cuales se encuentran descritos en el Anexo 2.5 de la Adenda Complementaria, y que han sido citados en el presente documento:
• CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.
• CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.
• CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.
• CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche: Desde este espacio se pueden proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales.
• CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación: Mantener informadas respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto a las comunidades pertenecientes al AIMH.
• CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros.
• CAV-13 Plan de coordinación Vial: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.

Observación:
¿Qué beneficios sociales-culturales traerá la construcción de este proyecto para las comunidades indígenas y no indígenas, que se encuentran en el AI?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a los beneficios percibidos por la comunidad, el Titular ha dispuesto los siguientes compromisos ambientales, los cuales se encuentran descritos en el Anexo 2.5 de la Adenda Complementaria, y que han sido citados en el presente documento:
• CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.
• CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.
• CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.
• CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche: Desde este espacio se pueden proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un

espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales.
• CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación: Mantener informadas respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto a las comunidades pertenecientes al AIMH.
• CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros.
• CAV-13 Plan de coordinación Vial: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.

Observación:
¿Qué productividad y avances generará la empresa con el proyecto en torno al desarrollo productivo rural y campesino?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El proyecto no tiene afectación al desarrollo productivo rural y campesino, sin embargo, siempre habrá un canal de comunicación entre la comunidad y ENGIE para colaborar en iniciativas en el sector si es que la comunidad lo requiera.
No obstante, el Titular ha adquirido los siguientes compromisos voluntarios:
Tabla. CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

Compromiso ambiental voluntario: CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de

	Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto.

	La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
¿Qué propuestas tiene el titular para el desarrollo local de las comunidades? ¿Cómo ayuda en este desarrollo local?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El proyecto no tiene afectación al desarrollo productivo rural y campesino, sin embargo, siempre habrá un canal de comunicación entre la comunidad y ENGIE para colaborar en iniciativas en el sector si es que la comunidad lo requiera.
No obstante, el Titular ha adquirido los siguientes compromisos voluntarios:

- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor
- CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche -Pehuenche

A continuación, se detallan cada uno de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), asociados al desarrollo local:
Tabla. CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

Compromiso ambiental voluntario: CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de

	la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. <u>Descripción</u>: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. <u>Justificación</u>: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar</u>: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. <u>Forma</u>: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la

	comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor

Compromiso ambiental voluntario: CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Descripción: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.

	Justificación: Necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Con un mínimo de dos (2) meses previos al comienzo de cada fase, se llevará a cabo un proceso de llamado a postulación de trabajo para las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Para lo anterior, el Titular elaborará un listado de cargos y servicios requeridos para cada una de las fases del Proyecto, y realizará la difusión del proceso de contratación. Dicha difusión entregará los requisitos técnicos y/o profesionales que deben cumplir los postulantes a las ofertas laborales. Se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al AI Medio Humano, lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Se trabajará con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la Municipalidad de Los Ángeles y las organizaciones sociales locales para obtener información respecto a qué habitantes de las entidades del AIMH deseen trabajar. Para esto se les entregará una ficha para que puedan presentar un currículum vitae abreviado, y sus expectativas laborales (rubro). Luego se sistematizarán para ser presentadas a las empresas contratistas cuando estas se presenten. Oportunidad: El proceso de selección comenzará con posterioridad a la obtención de la resolución de calificación ambiental, con un mínimo de 2 meses previo al comienzo de cada fase del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro de los curriculum vitae y/o antecedentes recepcionados. - Contrataciones realizadas por el Titular, contratistas o subcontratistas (en caso de existir) para cada fase.
Forma de control y seguimiento	- Registros de oferta laboral enviados a la OMIL. - Registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto. - Reporte del registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Tabla. CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche -Pehuenche

Compromiso ambiental voluntario: CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche -Pehuenche	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Pre-Construcción; Construcción y Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Aportar al desarrollo local de la Asociación Indígena We Antu, a través de la implementación de iniciativas culturales, productivas y/o de capacitación, ideadas y acordadas entre el titular y la asociación. Descripción: Se establecerá una Mesa de Participación, Dialogo y Convivencia entre el titular y la Asociación We Antu, en donde además de ser la instancia formal de comunicación y diálogo permanente con la asociación, se idearán y acordarán iniciativas culturales, productivas y/o de capacitación que propendan al desarrollo del GHPPI, en donde las seleccionadas por la misma Mesa contarán

	con financiamiento o co-financiamiento para su implementación. Estas iniciativas estarán contenidas en las áreas de: • Fortalecimiento de la Cultura e Identidad Mapuche – Pehuenche: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales asociadas al patrimonio cultural indígena, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a las actividades productivas de los miembros de la comunidad perteneciente a la Asociación We Antu. • Asesoramiento técnico en el marco de los Programas de Desarrollo Territorial Indígena: complementación de las actividades agropecuarias prediales desarrolladas por los miembros de la comunidad con la inclusión de los comuneros al mercado laboral en actividades económicas asociadas al Proyecto, como lo son las actividades de construcción y servicios. De manera de potenciar y generar nuevas oportunidades que permitan sustentar y mantener vigente el estilo de vida de la comunidad. • Realización de talleres y capacitaciones: que respondan a los intereses y prioridades de la Asociación con la finalidad de fortalecer su cohesión social e identidad cultural. Análisis de las competencias y perfiles de oficios de los miembros de la Asociación, junto con la implementación de un programa de capacitaciones laborales según los intereses de la Asociación para incrementar la empleabilidad. <u>Justificación</u>: A través del relacionamiento previo, se estableció una base de confianza y colaboración entre el Titular y la Asociación Indígena We Antu, lo que ha permitido conocer la realidad y perspectivas locales, sumado al levantamiento de información y caracterización durante la presente tramitación ambiental ha permitido desarrollar estrategias y acciones respaldadas por la comunidad que el Titular ha asumido como compromisos. En este sentido y en consonancia con la Política de Asociatividad del Titular, se busca fortalecer las relaciones entre todos los actores involucrados, promoviendo la colaboración, el intercambio de conocimientos y el trabajo conjunto hacia objetivos comunes. Dicho lo anterior y para llevar a cabo estos compromisos y formalizarlos durante toda la vida útil del Proyecto, se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, la cual se fundamenta en la necesidad de establecer un espacio continuo de interacción y colaboración con la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar</u>: Predio El Sauce, comuna de Los Ángeles. <u>Forma</u>: Se realizarán reuniones con las dirigencias de la Asociación Indígena We Antu, a través de la Mesa de Participación, Dialogo y Convivencia en las cuales participará el Titular y la Asociación representada por su directiva u otros miembros designados por esta, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los miembros de este GHPPI. Se dispondrán de fondos de financiamiento o co-financiamiento de forma anual desde la etapa de pre-construcción, construcción y operación. En la mesa se propondrán iniciativas para el desarrollo comunitario, las que serán evaluadas y transformadas en proyectos concordantes con las tres áreas de desarrollo antes mencionadas. <u>Oportunidad</u>: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia:

	(i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informe anual de la mesa constituida, el cual contendrá el registro de todas las reuniones realizadas con sus respectivos integrantes, registro de asistencia, fotográfico y de las iniciativas trabajadas, seleccionadas e implementadas por la mesa.
Forma de control y seguimiento	Informe anual a la Superintendencia del Medio Ambiente

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
¿Existen beneficios económicos productivos para las comunidades aledañas al área de influencia del proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera no pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos económicos que no son parte de la evaluación ambiental, por lo que no será considerada en el proceso de evaluación ambiental.

Observación:
Nos estamos alejando de la ciudad, para tener en el campo un entorno rico en aire puro arboles pájaros y naturaleza y ¿Por qué ustedes nos entorpecen nuestros últimos años de vida?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, para efectos del componente medio humano, sistemas de vida y costumbre de grupos humanos, en el Anexo 3.19, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda. Para su elaboración se consideraron los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).
El área de influencia de medio humano del proyecto eólico El Rosal se emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. A partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.
Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
Nº23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28

Nº24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
	Los Crisoles	705 m	AE-23
Nº25 El Olivo	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.

Asimismo, es importante destacar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Por ello, se diferencian de los sectores poblados que componen el Área de Influencia Medio Humano (AIMH).

Respecto al derecho de vivir un ambiente libre de contaminación, es posible indicar que el Artículo 19 de La Constitución Política de Chile asegura a todas las personas (énfasis agregado): "Nº 8.- El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza."

Como se advierte, la Constitución Política de Chile regula el medio ambiente como un derecho que se establece en favor de las personas. Esto es, para que todos los seres humanos que habitan en nuestro país puedan vivir en un entorno libre de contaminación.

En tal sentido, es posible establecer que la Constitución Política de Chile no define el medio ambiente, ni tampoco hace una referencia a qué se debe comprender por éste. El concepto está definido legalmente en el artículo 2° letra ll) de la Ley N°19.300, de 9 de marzo de 1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente ("LBGMA"). Es a partir de esa definición y regulación legal donde se construyó todo nuestro orden jurídico ambiental (énfasis agregado):

ll) Medio Ambiente: el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.

En este ese sentido, el artículo 2° letra m) de la Ley N° 19.300 establece que: Artículo 2°.- Para todos los efectos legales, se entenderá por (énfasis agregado):

m) Medio Ambiente Libre de Contaminación: aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquéllos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental;

Del literal m) anterior es posible establecer que un medio ambiente libre de contaminación no es aquel en que no existan contaminantes, sino aquel en que su presencia se encuentre bajo los umbrales establecidos en la normativa ambiental vigente.

Por otra parte, es importante aclarar que, uno de los principales instrumentos para prevenir el deterioro ambiental en Chile es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. Según corresponda, el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Para ello corresponde analizar el artículo 11 de la Ley N°19.300 donde se establecen los siguientes Efectos, Características o Circunstancias:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;

b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el
suelo, agua y aire;

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos
humanos;

d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con

fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y
f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Por lo tanto, respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.
Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:
Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		**Elementos del Medio Ambiente**	**Nombre del Impacto**
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
|Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
			Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación

		Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
		Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
		Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas continentales	Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 2.2 Adenda Complementaria

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II

del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Observación:

Tengo fobia a los movimientos cíclicos, sus aerogeneradores me darán crisis nerviosa ¿quién asumirá mi problema?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al efecto sobre las horas de descanso requeridas para un ser humano, se evaluó el efecto de sombra intermitente o "shadow flicker" que podría generarse en algunas zonas residenciales, para ello es importante mencionar que, éste solo se produce sobre un receptor si se combinan los siguientes factores:

- El día está despejado.
- El aerogenerador está operando (para ello se requiere de una velocidad de viento superior a la velocidad de arranque del aerogenerador, generalmente de 3 o 4 m/s dependiendo del modelo de aerogenerador).
- El aerogenerador está ubicado entre el sol y el receptor.
- La orientación de las aspas permita proyectar sombras sobre el receptor.
- No existen barreras visuales entre el aerogenerador y el receptor (como bosque, edificios, aleros, corredores techados u otros).
- La orientación y el ángulo de las ventanas de los receptores cercanos coincide con la orientación del sol y la posición del aerogenerador.
- La vivienda se encuentra habitada al momento de proyectarse la sombra.

La intensidad del efecto sombra está determinada por la amplitud de la intermitencia, referida a la diferencia en la cantidad de luz incidente en el receptor entre el momento más oscuro y más luminoso de cada ciclo de parpadeo generado por las aspas del aerogenerador. De esta forma, la amplitud se establece a partir de cuánto sol es cubierto por el aspa cada vez que esta pasa frente al receptor, que a su vez depende del ancho del aspa y de la distancia del observador a la turbina eólica. Dicha intermitencia de sombra puede crear disturbios a los receptores dentro de las viviendas, en tanto la luz interrumpida a través de ventanas pequeñas generará destellos cuando esta sea la única fuente de iluminación del recinto. Por lo tanto, para determinar si la sombra parpadeante emitida podrá o no causar efectos sobre la salud del receptor se consideran los siguientes aspectos:

• Frecuencia de parpadeo: La frecuencia de operación de un aerogenerador puede causar efectos sobre la salud del receptor, por ejemplo, epilepsia fotosensible, la cual varia de persona a persona, pero generalmente es ocasionada a una frecuencia de 3 a 30 Hertz según la Sociedad Nacional para Epilepsia del Reino Unido[71]. Las frecuencias a las cuales se pueden presentar problemas de concentración y de dolores de cabeza van de 2,5 a 20 Hz[72].

• Duración de la exposición: Según un estudio de la Universidad de Kiel de Alemania, el efecto Shadow Flicker puede causar molestia y estrés en personas que están expuestos a él. Esta molestia aumenta con el tiempo de la exposición y la disminución de la distancia hacia el aerogenerador, señalándose que una proyección de sombras de 60 minutos puede conducir a reacciones de estrés.

Conforme los resultados presentados en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones

[71] Epilepsy society, "Photosensitive epilepsy"; https://www.epilepsysociety.org.uk/photosensitive-epilepsy#.WoRhTK7ibbg

[72] Ginsburg N. 1970: Flicker Fusion Bibliography, Perceptual and motor skill, United State.

meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real. Este sistema permitirá detener automáticamente aquellos aerogeneradores que estén operando en condiciones bajo las cuales se puedan superar el límite de 8 horas por año en los receptores. Para el correcto seguimiento de esto se contempla un Compromiso Ambiental Voluntario (Anexo 2.5 Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios, de la Adenda Complementaria) denominado Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático), el que se detalla a continuación:

Tabla. CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático

Compromiso ambiental voluntario: CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año). Descripción: El sistema de detención automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El plan de monitoreo del Sistema de Detención Automático se desarrollará a través del análisis de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del SDT, verificando el cumplimiento de los máximos diarios y anuales. Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Justificación: La modelación del efecto de sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) se indica que existen receptores que experimentan el efecto Shadow Flicker por sobre el máximo recomendado. Al respecto, el diseño del Proyecto incorpora un sistema de detención automático en los aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. principal responsable de ocasionar el efecto. Este deberá limitar su funcionamiento en los periodos que se ocasione el efecto shadow flicker, de forma de que el receptor cumpla con los minutos máximos recomendados. Para verificar que los valores anteriores se están cumpliendo, se requerirá de un Plan de monitoreo del SDT, en el cual se evaluará el tiempo de exposición real al que puedan verse expuestos con dicho sistema ya en funcionamiento.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Forma: El SDT automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención

	El Plan de Monitoreo consiste en extraer del módulo del SDT los periodos de tiempo diarios, mensuales y anuales de proyección de sombras, los tiempos de desconexión diarios, las partidas postrestricción transitoria y el procedimiento de re-conexión. Con lo anterior, se verificará el cumplimiento de los límites máximos diarios configurados (30 min/día u 8 h/año). Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Lo anterior será presentado a través de un informe con la siguiente estructura: - Introducción - Objetivos - Metodología - Resultados - Proyección anual del efecto sombra - Conclusiones <u>Oportunidad</u>: Durante toda la vida útil del proyecto se realizará el reporte con los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión Automático, con una frecuencia trimestral durante el primer año de operación y posteriormente con una frecuencia anual.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro fotográfico de instalación de SDT en aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. - Registro de los eventos de proyección de sombra, disponibles en faena.
Forma de control y seguimiento	La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web http://www.sma.gob.cl: Durante el primer año de operación se realizarán informes técnicos trimestrales que den cuenta del cumplimiento de los minutos/día y horas/mes de exposición, con los registros de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control de estos (código del aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención). Se incluirá la proyección de los tiempos de exposición acumulados para el año calendario completo. El último informe del año deberá recopilar el periodo de tiempo diario y anual de proyección de sombras, verificación del cumplimiento y medidas o acciones implementadas, para verificar el correcto funcionamiento del SDT. Posteriormente, se entregarán informes anuales con el reporte de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión automático (Código del Aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención) y la evaluación del cumplimiento de los límites máximos permisibles acumulados. En caso de ser necesario, se deberá evaluar la necesidad de asociar otro aerogenerador al SDT.

Fuente: Anexo 2.5 Adenda Complementaria, Actualización Compromisos Ambiental es Voluntarios.

Adicionalmente, se presentan los CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación y CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo, que permitirán mantener a la población informada respecto de este plan y les dará instancias para generar sus reclamos, sugerencias y/o comentarios.

Tabla. CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa

Compromiso ambiental voluntario: CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH en monitoreo de los niveles freáticos en etapa de construcción y respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto durante la etapa de operación. Descripción: Mediante reuniones periódicas con las comunidades y organizaciones comunitarias pertenecientes al AIMH se presentarán los resultados obtenidos de los monitoreos mediante materiales visuales claros y comprensibles que muestren los datos recopilados durante los monitoreos de niveles freáticos, de ruido y efecto sombra intermitente en la etapa correspondiente. Se explicarán los resultados de manera objetiva y transparente, resaltando cualquier tendencia significativa, cambio o hallazgo relevante. Se facilitarán las sesiones con instancias de preguntas y respuestas donde los residentes puedan expresar inquietudes y compartir sus experiencias. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en la voluntad del Titular de mantener la comunicación constante con las comunidades aledañas al Proyecto e informar del cumplimiento ambiental para las componentes de agua subterránea, ruido y efecto sombra.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto. Región del Biobío. Forma: Mediante los canales de comunicación establecidos entre comunidades y Titular se presentarán los resultados del Monitoreo del nivel freático, Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto, así como la metodología utilizada para tales efectos, según corresponda a cada caso. Oportunidad: Durante la fase de construcción (nivel freático) y durante la fase de operación (sombre intermitente y ruido) los resultados se informarán de manera semestral.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de asistencia a reuniones de información con comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Reporte anual a la Superintendencia de Medio Ambiente con la información entregada a las comunidades pertenecientes al AIMH respecto de los resultados obtenidos de los monitoreos de nivel freático en construcción y de ruido y efecto sombra intermitente en operación.

Fuente: Anexo 2.5 Adenda Complementaria, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Tabla. CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo.

Compromiso ambiental voluntario: CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo.	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre

Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros. Descripción: Se mantendrá un sistema permanente de registro de reclamos, denuncias y/o sugerencias, mediante un sistema web, así como un plan de trabajo con la comunidad aledaña correspondiente a instancias permanentes de retroalimentación. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en establecer un canal de comunicación con la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se instalará un buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias a un costado de la caseta de guardia del parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación. Forma: Se implementará un buzón de carácter permanente en el acceso al parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación, este permitirá depositar reclamos, sugerencias y/o denuncias, serán retirados e incorporados por el titular cada 15 días, en caso de existir. Figura: buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias, referencial  Se incorporará un plan de trabajo con la comunidad aledaña, mediante la comunicación permanente con los dirigentes vecinales, a través de reuniones, presenciales o virtuales, anuales, en las que se retroalimentan las sugerencias, reclamos y/o denuncias recibidas, y se tomen medidas correspondientes en conjunto. Oportunidad: Todos los días del año en el caso del buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias; y una vez al año en el caso de las instancias de reunión como plan de trabajo con la comunidad.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de la respuesta entregada.

Forma de control y seguimiento	- Informes del plan de trabajo establecido tras las reuniones con los dirigentes de la comunidad. - Registro de sugerencias, reclamos y/o denuncias.

Fuente: Anexo 2.5 Adenda Complementaria, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Observación:
El progreso no puede invadir la vida misma. Se solicita identificar, al menos 10 efectos negativos que el progreso afecta la naturaleza.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En cuanto a las afectaciones que provocará el Proyecto, es importante señalar que todo proyecto, al instalarse en un lugar, puede generar alteraciones, las que se entienden como "los cambios causados a cualquiera de las características, cualidades o condiciones de los elementos del medio ambiente presentes en el área en que se desarrollará el proyecto". Lo importante, es identificar aquellas alteraciones y minimizarlas, para lo cual se establecen medidas de mitigación, reparación y/o compensación, y se adquieren compromisos ambientales voluntarios que permiten resguardar los distintos componentes ambientales que puedan verse afectados por el desarrollo de estos proyectos.
Es importante señalar que, uno de los principales instrumentos para prevenir el deterioro ambiental en Chile es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. Según corresponda, el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Para ello corresponde analizar el artículo 11 de la Ley N°19.300 donde se establecen los siguientes Efectos, Características o Circunstancias (ECC):

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el
suelo, agua y aire;
c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos
humanos;
d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y
f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Respecto a los impactos que el Proyecto, en particular, pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.
Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:
Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		**Elementos del Medio Ambiente**	**Nombre del Impacto**
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión

			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
|Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
			Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas continentales		Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
		Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
		Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos

Valor Paisajístico –Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 2.2 Adenda Complementaria

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas para mitigar el impacto (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria).

Ahora bien, a los compromisos que sean adquiridos durante la evaluación ambiental es posible señalar que el titular del proyecto ha presentado una serie de compromisos ambientales voluntarios (Anexo 2.5 Adenda Complementaria), se detallan a continuación:

- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor

- CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche -Pehuenche

Observación:
Nos estamos alejando de la ciudad, para tener en el campo un entorno rico en aire puro arboles pájaros y naturaleza y ustedes nos entorpecen eso nuestros últimos años de vida.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, para efectos del componente medio humano, sistemas de vida y costumbre de grupos humanos, en el Anexo 3.19, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda. Para su elaboración se consideraron los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).
El área de influencia de medio humano del proyecto eólico El Rosal se emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. A partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.
Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
Nº23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
Nº24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
	Los Crisoles	705 m	AE-23
Nº25 El Olivo	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.
Asimismo, es importante destacar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Por ello, se diferencian de los sectores poblados que componen el Área de Influencia Medio Humano (AIMH).
Respecto al derecho de vivir un ambiente libre de contaminación, es posible indicar que el Artículo 19 de La Constitución Política de Chile asegura a todas las personas (énfasis agregado): "Nº 8.- El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza."

Como se advierte, la Constitución Política de Chile regula el medio ambiente como un derecho que se establece en favor de las personas. Esto es, para que todos los seres humanos que habitan en nuestro país puedan vivir en un entorno libre de contaminación.
En tal sentido, es posible establecer que la Constitución Política de Chile no define el medio ambiente, ni tampoco hace una referencia a qué se debe comprender por éste. El concepto está definido legalmente en el artículo 2° letra ll) de la Ley N°19.300, de 9 de marzo de 1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente ("LBGMA"). Es a partir de esa definición y regulación legal donde se construyó todo nuestro orden jurídico ambiental (énfasis agregado):
ll) Medio Ambiente: el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.
En este ese sentido, el artículo 2° letra m) de la Ley N° 19.300 establece que: Artículo 2°.- Para todos los efectos legales, se entenderá por (énfasis agregado):
m) Medio Ambiente Libre de Contaminación: aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquéllos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental;
Del literal m) anterior es posible establecer que un medio ambiente libre de contaminación no es aquel en que no existan contaminantes, sino aquel en que su presencia se encuentre bajo los umbrales establecidos en la normativa ambiental vigente.
Por otra parte, es importante aclarar que, uno de los principales instrumentos para prevenir el deterioro ambiental en Chile es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. Según corresponda, el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Para ello corresponde analizar el artículo 11 de la Ley N°19.300 donde se establecen los siguientes Efectos, Características o Circunstancias:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el
suelo, agua y aire;
c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos
humanos;
d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y
f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Por lo tanto, respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.
Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:
Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		**Elementos del Medio Ambiente**	**Nombre del Impacto**
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión

			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
|Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
			Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas continentales		Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
		Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
		Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos

Valor Paisajístico –Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 2.2 Adenda Complementaria

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Observación:

¿Por qué el titular viene a matar la vida natural que nos queda?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El SEIA es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo que permite determinar antes de la ejecución de un proyecto si este cumple con la legislación ambiental vigente y si se hace cargo de los potenciales impactos ambientales significativos que genera. Se pretende con el procedimiento contribuir al desarrollo sustentable, la preservación y conservación de los recursos naturales y la calidad de vida de los habitantes del país, por medio de la gestión del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, asegurando una calificación

ambiental transparente, técnica y eficiente en coordinación con los organismos del Estado, fomentando y facilitando la participación ciudadana en los procesos de evaluación, con el propósito de mitigar, compensar y/o reparar los impactos ambientales significativos. De acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación se identifican los que tienen relación, principalmente, con la "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas para mitigar el impacto (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria)

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

Por otro lado, se identifican y se entregan los antecedentes y argumentos que permiten descartar la significancia del resto de los impactos. Respecto a la identificación de impactos asociados al Proyecto, tanto durante la confección del EIA como de las Adendas, el Titular ha caracterizado y descrito la línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes Tablas se resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental y también aquellos esfuerzos adicionales realizados en el contexto de la Adenda.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas EIA

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Hidrología e hidrogeología	Enero 2022	registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Suelo	28 de marzo y el 2 de abril del 2022	realización de calicatas para la caracterización y descripción en detalle de los sitios donde se construirá el Proyecto
Hongos y plantas	06 al 10 de diciembre de 2021	Identificar, describir y caracterizar la flora, vegetación, hongos y líquenes existentes en el Área de Influencia
	02 al 06 de mayo del 2022	
	22 al 25 de agosto del 2022	
	06 al 10 de febrero del 2023	
Fauna	01 al 06 de diciembre, 2021 1	Caracterizar y determinar las especies de Fauna Terrestre que habitan en el Área de Influencia del Proyecto
	5 al 17 de marzo, 2022	
	02 al 07 de mayo, 2022	
	18 al 23 de agosto, 2022	
	07 al 12 de febrero, 2023	
Ecosistemas acuáticos continentales	22 y 24 de marzo de 2022	Caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto
	16 y 18 de agosto de 2022	
	10 y 13 de enero de 2023	
Arqueología	01-08 mayo 2022	Realizar una evaluación arqueológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
	17-21 julio 2022	
	21 de enero 2022	

Paleontología	3, 4, 5 y 6 de mayo de 2022	Realizar una evaluación paleontológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paisaje	17 al 23 de enero 2022 9 al 13 de marzo 2022 12 y 13 de septiembre de 2022	Descripción de los atributos biofísicos del paisaje
Turismo	enero y marzo de 2022	Identificar y describir los atractivos, circuitos y destinos turísticos, así como las ZOIT que se encuentren en el Área de Estudio del Proyecto.
Usos del territorio	17 al 23 de enero de 2022 9 al 13 de marzo de 2022	Describir y caracterizar los actuales y potenciales usos del territorio donde se emplazará el Proyecto

Fuente: Anexo 7.1 Actualización Adendas ciudadanas, segunda Adenda

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda y Adenda Complementaria

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023 20 y 21 de noviembre de 2024	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinado la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna.
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto.
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si es necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA.
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos

	8 al 10 de enero 2024	humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto.
	9 y 10 de marzo año 2024	
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butaleibún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu.
	25 al 29 de noviembre 2023	
	8 de diciembre 2023	
Microruteo Citronello mucronata e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronello mucronata* presentes en el territorio de análisis.
	30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	
	16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023	
	17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023	
	17 de abril de 2021 al 19 de abril de 2024	
	24 de abril y 03 de mayo del 2024	
	18 de noviembre de 2024 al 21 de noviembre de 2024	
	7 al 11 de enero de 2025 y 17 al 18 de enero de 2025	
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
	10 al 13 de diciembre de 2025	
	7 de enero al 9 de febrero de 2025	Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Fuente: Anexo 7.1 Actualización Adendas ciudadanas, segunda Adenda

Como es posible observar en las Tablas anteriores, se ha realizado un levantamiento ambiental y social completo para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuales de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Observación:
Ver que los paisajes no son los mismos es algo que afecta emocionalmente ¿El titular se hace responsable de estas afectaciones?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a lo consultado, es importante aclarar que la ubicación del área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población, actividad que es compatible con el desarrollo de un Proyecto de este tipo.
Adicionalmente, de acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del DS 40/12 Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos. Por lo tanto, si bien no hace una evaluación a nivel psicológico que refleje el estado anímico de las personas, sí se evaluó el paisaje conforme a lo establecido en la "Guía para la descripción del área de influencia en el sistema de evaluación de impacto ambiental" y a la "Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA". En conformidad a la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA la identificación y estimación de los impactos de un proyecto o actividad se denomina predicción de impactos; para el valor paisajístico se presentan los métodos de simulación y visualización de impactos. Luego se debe evaluar si el proyecto genera o presenta una alteración significativa del este valor paisajístico de la zona, etapa que se denomina evaluación de impactos.
La Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA indica que en el caso que se determine que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico, en la DIA o EIA se debe fundamentar y justificar. Si el proyecto que se localiza en una zona con valor paisajístico genera una alteración significativa del valor paisajístico, se deben identificar las medidas que se adoptarán para eliminar o minimizar dichos efectos significativos y las acciones de reparación que se realizarán, cuando ello sea procedente, mediante el establecimiento del plan de medidas de mitigación, compensación o reparación, incluyendo el respectivo plan de seguimiento.
En consideración a lo anterior, el Proyecto evaluó los siguientes impactos asociados al componente paisaje, analizando para cada uno de ellos si se generarían o no efectos significativos:
Tabla. Impactos evaluados por el Proyecto.

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
Valor Paisajístico – Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores

		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.

Fuente: Anexo 2.2 Adenda Complementaria

Como resultado de la evaluación de los impactos señalados, se establece que ninguno de estos generará impactos significativos sobre el componente paisaje, ya que según lo establecido en el estudio de línea base de paisaje la calidad del paisaje es baja (ver Anexo 3.15 del EIA y Anexo 4.7 Paisaje y Turismo de la adenda I). Conjuntamente, se destaca que al interior del área de influencia el impacto visual no se realiza en o respecto de una zona que presente atributos biofísicos y/o estéticos que la cualifiquen como única y representativa.

Observación:

¿Cómo será el efecto psicológico que traerá el impacto de los aerogeneradores?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), regulado por el D.S. N°40/2012, la evaluación de la salud de la población se aborda a partir de la identificación y análisis de factores de riesgo ambientales objetivos y medibles, tales como emisiones atmosféricas, ruido y vibraciones, los cuales pueden incidir directa o indirectamente en el bienestar físico y psicológico de las personas. El sistema no contempla la evaluación individualizada de condiciones de salud mental específicas, sino que establece como mecanismo preventivo el cumplimiento estricto de las normas ambientales vigentes aplicables a dichos factores de riesgo.

En relación con las emisiones atmosféricas, se indica que estas se concentran principalmente durante la fase de construcción, asociadas al movimiento de tierras y tránsito vehicular. De acuerdo con las modelaciones de dispersión presentadas en el Anexo 4.17, las concentraciones de material particulado MP10 y MP2,5 se mantienen acotadas al área del proyecto y no alcanzan a los receptores habitacionales, cumpliendo con los umbrales establecidos para zonas declaradas saturadas, motivo por el cual no se identifican riesgos relevantes para la salud de la población por este componente.

No obstante lo anterior, respecto del componente ruido, el Titular propuso la implementación de Modos de Reducción Sonora (SRM) con el objeto de dar cumplimiento al D.S. N°38/2011. Sin embargo, el análisis técnico realizado para el aerogenerador AE-21 determinó que no fue posible acreditar el cumplimiento normativo en sus modos operacionales activos, estableciéndose que la única condición que permitiría cumplir con la norma sería el modo “Apagado”.

En atención a dicha incertidumbre, la Autoridad Sanitaria, mediante el Oficio CP N°27436/2025, concluyó que no es posible descartar la generación de efectos adversos sobre la salud de la población, en los términos del artículo 11, letra a), de la Ley N°19.300. En consecuencia, mientras no se presente una solución técnica que garantice el cumplimiento efectivo de la normativa de ruido para todas las fuentes y condiciones de operación del proyecto, subsiste un riesgo no mitigado para la salud y el bienestar de las familias del área de influencia.

Por lo anterior, y considerando que el ruido constituye el principal factor ambiental asociado a potenciales afectaciones en la salud y salud mental de la población circundante, esta Autoridad estima que, a la fecha, no se cuenta con medidas de mitigación suficientes que permitan descartar adecuadamente dicho efecto.

Observación:

Las enfermedades de salud mental ha ido en aumento. Muchas personas se apartan a vivir en lugares más tranquilos como campos con paisajes naturales, estos proyectos terminarán en ese propósito ¿Cómo asegura el titular que su proyecto no me obligará irme de mi casa, por los problemas a la salud que me pueda ocasionar?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que, para efectos del componente medio humano, sistemas de vida y costumbre de grupos humanos, en el Anexo 3.19, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda. Para su elaboración se consideraron los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).

El área de influencia de medio humano del proyecto eólico El Rosal se emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. A partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.

Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
Nº23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
Nº24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
	Los Crisoles	705 m	AE-23
Nº25 El Olivo	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.

Asimismo, es importante destacar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Por ello, se diferencian de los sectores poblados que componen el Área de Influencia Medio Humano (AIMH).

Respecto al derecho de vivir un ambiente libre de contaminación, es posible indicar que el Artículo 19 de La Constitución Política de Chile asegura a todas las personas (énfasis agregado): "Nº 8.- El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza."

Como se advierte, la Constitución Política de Chile regula el medio ambiente como un derecho que se establece en favor de las personas. Esto es, para que todos los seres humanos que habitan en nuestro país puedan vivir en un entorno libre de contaminación.

En tal sentido, es posible establecer que la Constitución Política de Chile no define el medio ambiente, ni tampoco hace una referencia a qué se debe comprender por éste. El concepto está definido legalmente en el artículo 2° letra ll) de la Ley N°19.300, de 9 de marzo de 1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente

("LBGMA"). Es a partir de esa definición y regulación legal donde se construyó todo nuestro orden jurídico ambiental (énfasis agregado):
ll) Medio Ambiente: el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.
En este ese sentido, el artículo 2° letra m) de la Ley N° 19.300 establece que: Artículo 2°.- Para todos los efectos legales, se entenderá por (énfasis agregado):
m) Medio Ambiente Libre de Contaminación: aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquéllos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental;
Del literal m) anterior es posible establecer que un medio ambiente libre de contaminación no es aquel en que no existan contaminantes, sino aquel en que su presencia se encuentre bajo los umbrales establecidos en la normativa ambiental vigente.
Por otra parte, es importante aclarar que, uno de los principales instrumentos para prevenir el deterioro ambiental en Chile es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. Según corresponda, el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Para ello corresponde analizar el artículo 11 de la Ley N°19.300 donde se establecen los siguientes Efectos, Características o Circunstancias:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el
suelo, agua y aire;
c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos
humanos;
d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y
f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Por lo tanto, respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.
Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:
Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		**Elementos del Medio Ambiente**	**Nombre del Impacto**
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones

		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
|Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
			Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas continentales		Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
		Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
		Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje		Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
			Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
			Intrusión visual por aerogeneradores

		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 2.2 Adenda Complementaria

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Observación:

Tengo fobia a los movimientos cíclicos, sus aerogeneradores me darán crisis nerviosa ¿quién asumirá mi problema?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al efecto sobre las horas de descanso requeridas para un ser humano, se evaluó el efecto de sombra intermitente o "shadow flicker" que podría generarse en algunas zonas residenciales, para ello es importante mencionar que, éste solo se produce sobre un receptor si se combinan los siguientes factores:

- El día está despejado.
- El aerogenerador está operando (para ello se requiere de una velocidad de viento superior a la velocidad de arranque del aerogenerador, generalmente de 3 o 4 m/s dependiendo del modelo de aerogenerador).
- El aerogenerador está ubicado entre el sol y el receptor.
- La orientación de las aspas permita proyectar sombras sobre el receptor.

- No existen barreras visuales entre el aerogenerador y el receptor (como bosque, edificios, aleros, corredores techados u otros).
- La orientación y el ángulo de las ventanas de los receptores cercanos coincide con la orientación del sol y la posición del aerogenerador.
- La vivienda se encuentra habitada al momento de proyectarse la sombra.

La intensidad del efecto sombra está determinada por la amplitud de la intermitencia, referida a la diferencia en la cantidad de luz incidente en el receptor entre el momento más oscuro y más luminoso de cada ciclo de parpadeo generado por las aspas del aerogenerador. De esta forma, la amplitud se establece a partir de cuánto sol es cubierto por el aspa cada vez que esta pasa frente al receptor, que a su vez depende del ancho del aspa y de la distancia del observador a la turbina eólica. Dicha intermitencia de sombra puede crear disturbios a los receptores dentro de las viviendas, en tanto la luz interrumpida a través de ventanas pequeñas generará destellos cuando esta sea la única fuente de iluminación del recinto. Por lo tanto, para determinar si la sombra parpadeante emitida podrá o no causar efectos sobre la salud del receptor se consideran los siguientes aspectos:
• Frecuencia de parpadeo: La frecuencia de operación de un aerogenerador puede causar efectos sobre la salud del receptor, por ejemplo, epilepsia fotosensible, la cual varia de persona a persona, pero generalmente es ocasionada a una frecuencia de 3 a 30 Hertz según la Sociedad Nacional para Epilepsia del Reino Unido[73]. Las frecuencias a las cuales se pueden presentar problemas de concentración y de dolores de cabeza van de 2,5 a 20 Hz[74].
• Duración de la exposición: Según un estudio de la Universidad de Kiel de Alemania, el efecto Shadow Flicker puede causar molestia y estrés en personas que están expuestos a él. Esta molestia aumenta con el tiempo de la exposición y la disminución de la distancia hacia el aerogenerador, señalándose que una proyección de sombras de 60 minutos puede conducir a reacciones de estrés.
Conforme los resultados presentados en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real. Este sistema permitirá detener automáticamente aquellos aerogeneradores que estén operando en condiciones bajo las cuales se puedan superar el límite de 8 horas por año en los receptores. Para el correcto seguimiento de esto se contempla un Compromiso Ambiental Voluntario (Anexo 2.5 Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios, de la Adenda Complementaria) denominado Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático), el que se detalla a continuación:
Tabla. CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático

Compromiso ambiental voluntario: CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año). Descripción: El sistema de detención automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención

[73]Epilepsy society, "Photosensitive epilepsy"; https://www.epilepsysociety.org.uk/photosensitive-epilepsy#.WoRhTK7ibbg
[74] Ginsburg N. 1970: Flicker Fusion Bibliography, Perceptual and motor skill, United State.

	El plan de monitoreo del Sistema de Detención Automático se desarrollará a través del análisis de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del SDT, verificando el cumplimiento de los máximos diarios y anuales. Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Justificación: La modelación del efecto de sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) se indica que existen receptores que experimentan el efecto Shadow Flicker por sobre el máximo recomendado. Al respecto, el diseño del Proyecto incorpora un sistema de detención automático en los aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. principal responsable de ocasionar el efecto. Este deberá limitar su funcionamiento en los periodos que se ocasione el efecto shadow flicker, de forma de que el receptor cumpla con los minutos máximos recomendados. Para verificar que los valores anteriores se están cumpliendo, se requerirá de un Plan de monitoreo del SDT, en el cual se evaluará el tiempo de exposición real al que puedan verse expuestos con dicho sistema ya en funcionamiento.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Forma: El SDT automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El Plan de Monitoreo consiste en extraer del módulo del SDT los periodos de tiempo diarios, mensuales y anuales de proyección de sombras, los tiempos de desconexión diarios, las partidas postrestricción transitoria y el procedimiento de re-conexión. Con lo anterior, se verificará el cumplimiento de los límites máximos diarios configurados (30 min/día u 8 h/año). Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Lo anterior será presentado a través de un informe con la siguiente estructura: - Introducción - Objetivos - Metodología - Resultados - Proyección anual del efecto sombra - Conclusiones Oportunidad: Durante toda la vida útil del proyecto se realizará el reporte con los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión Automático, con una frecuencia trimestral durante el primer año de operación y posteriormente con una frecuencia anual.

Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro fotográfico de instalación de SDT en aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. - Registro de los eventos de proyección de sombra, disponibles en faena.
Forma de control y seguimiento	La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web http://www.sma.gob.cl: Durante el primer año de operación se realizarán informes técnicos trimestrales que den cuenta del cumplimiento de los minutos/día y horas/mes de exposición, con los registros de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control de estos (código del aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención). Se incluirá la proyección de los tiempos de exposición acumulados para el año calendario completo. El último informe del año deberá recopilar el periodo de tiempo diario y anual de proyección de sombras, verificación del cumplimiento y medidas o acciones implementadas, para verificar el correcto funcionamiento del SDT. Posteriormente, se entregarán informes anuales con el reporte de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión automático (Código del Aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención) y la evaluación del cumplimiento de los límites máximos permisibles acumulados. En caso de ser necesario, se deberá evaluar la necesidad de asociar otro aerogenerador al SDT.

Fuente: Anexo 2.5 Adenda Complementaria, Actualización Compromisos Ambiental es Voluntarios.

Adicionalmente, se presentan los CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación y CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo, que permitirán mantener a la población informada respecto de este plan y les dará instancias para generar sus reclamos, sugerencias y/o comentarios.

Tabla. CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa

Compromiso ambiental voluntario: CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH en monitoreo de los niveles freáticos en etapa de construcción y respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto durante la etapa de operación. Descripción: Mediante reuniones periódicas con las comunidades y organizaciones comunitarias pertenecientes al AIMH se presentarán los resultados obtenidos de los monitoreos mediante materiales visuales claros y comprensibles que muestren los datos recopilados durante los monitoreos de niveles freáticos, de ruido y efecto sombra intermitente en la etapa correspondiente. Se explicarán los resultados de manera objetiva y transparente, resaltando cualquier tendencia significativa, cambio o hallazgo relevante. Se facilitarán las sesiones con instancias de preguntas y respuestas donde los residentes puedan expresar inquietudes y compartir sus experiencias.

	Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en la voluntad del Titular de mantener la comunicación constante con las comunidades aledañas al Proyecto e informar del cumplimiento ambiental para las componentes de agua subterránea, ruido y efecto sombra.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto. Región del Biobío. Forma: Mediante los canales de comunicación establecidos entre comunidades y Titular se presentarán los resultados del Monitoreo del nivel freático, Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto, así como la metodología utilizada para tales efectos, según corresponda a cada caso. Oportunidad: Durante la fase de construcción (nivel freático) y durante la fase de operación (sombre intermitente y ruido) los resultados se informarán de manera semestral.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de asistencia a reuniones de información con comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Reporte anual a la Superintendencia de Medio Ambiente con la información entregada a las comunidades pertenecientes al AIMH respecto de los resultados obtenidos de los monitoreos de nivel freático en construcción y de ruido y efecto sombra intermitente en operación.

Fuente: Anexo 2.5 Adenda Complementaria, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Tabla. CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo.

Compromiso ambiental voluntario: CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo.	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros. Descripción: Se mantendrá un sistema permanente de registro de reclamos, denuncias y/o sugerencias, mediante un sistema web, así como un plan de trabajo con la comunidad aledaña correspondiente a instancias permanentes de retroalimentación. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en establecer un canal de comunicación con la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se instalará un buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias a un costado de la caseta de guardia del parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación. Forma: Se implementará un buzón de carácter permanente en el acceso al parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación, este permitirá depositar reclamos, sugerencias y/o denuncias, serán retirados e incorporados por el titular cada 15 días, en caso de existir. Figura: buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias, referencial

	 Se incorporará un plan de trabajo con la comunidad aledaña, mediante la comunicación permanente con los dirigentes vecinales, a través de reuniones, presenciales o virtuales, anuales, en las que se retroalimentan las sugerencias, reclamos y/o denuncias recibidas, y se tomen medidas correspondientes en conjunto. Oportunidad: Todos los días del año en el caso del buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias; y una vez al año en el caso de las instancias de reunión como plan de trabajo con la comunidad.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de la respuesta entregada.
Forma de control y seguimiento	- Informes del plan de trabajo establecido tras las reuniones con los dirigentes de la comunidad. - Registro de sugerencias, reclamos y/o denuncias.

Fuente: Anexo 2.5 Adenda Complementaria, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Observación:
¿Qué pasará con las personas que tengan megalofobia ¿se tendrían que ir y abandonar sus casas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a lo consultado, es importante aclarar que la ubicación del área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población, actividad que es compatible con el desarrollo de un Proyecto de este tipo.
Por otro lado, la localización del Proyecto se justifica principalmente en la factibilidad técnica y económica, debido a que la zona de emplazamiento resulta propicia para el aprovechamiento de la potencial energía cinética del viento, mediante la generación de energía eólica. Al respecto, se han realizado campañas de medición de dirección y velocidad del viento en el área y los resultados muestran que se trata de un sector técnicamente propicio para la instalación de un parque eólico.

Por otra parte, la identificación y estimación de los impactos de un proyecto o actividad se denomina predicción de impactos; para el valor paisajístico se presentan los métodos de simulación y visualización de impactos. Luego se debe evaluar si el proyecto genera o presenta una alteración significativa del este valor paisajístico de la zona, etapa que se denomina evaluación de impacto.
De acuerdo a la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019) el método para la realizar la evaluación del paisaje requiere de diferentes herramientas. Por ejemplo, utiliza fotografías tomadas en terreno para identificar los atributos visuales, las unidades del paisaje y valorar la calidad del paisaje; Sistemas de Información Geográficos (SIG) para determinar las cuencas visuales, y cartografía para presentar los resultados.
Luego, el valor paisajístico de una zona se determina en consideración a la macrozona y subzona de paisaje donde se localiza el proyecto y la caracterización de sus atributos visuales biofísicos. Una vez identificados los atributos biofísicos del paisaje de la zona de emplazamiento del proyecto, éstos deben valorarse a fin de determinar si la zona tiene o no valor paisajístico. En esta valoración debe considerarse si uno, más de uno o el conjunto de sus atributos biofísicos otorgan a la zona una calidad que la hace única y representativa.
De esta manera, se observa que la valorización del paisaje no se realiza de manera subjetiva o emocional en el marco del SEIA, por el contrario, tiene una metodología y procedimiento establecidos otorgado por la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019).
Considerando lo anterior, el Titular en el Anexo 3.15 del EIA presentó una Línea de Base para el componente Paisaje y en la Adenda I presenta un estudio de Paisaje en el Anexo 4.7. En estos estudios se identifican, entre otras cosas, desde donde serán observadas las obras del Proyecto, incluyendo aerogeneradores.
En virtud de lo expuesto, el Proyecto evaluó los siguientes impactos asociados al componente paisaje, analizando para cada uno de ellos respecto a la significancia de estos.
Tabla. Identificación de impactos – Paisaje.

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Valor paisajístico - Paisaje	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-01
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-02
		Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-03
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-04
Operación	Valor paisajístico - Paisaje	Intrusión visual por presencia de aerogeneradores.	OP-PAI-01
		Intrusión visual por presencia de línea de transmisión de 5,1 km de longitud y subestación elevadora.	OP-PAI-02
		Incompatibilidad visual por presencia de aerogeneradores.	OP-PAI-03
		Incompatibilidad visual por presencia de línea de transmisión de 5,1 km de longitud y subestación elevadora.	OP-PAI-04
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación.	OP-PAI-05
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión y subestación.	OP-PAI-06

Fuente: Anexo 4.7 de la Adenda, Estudio de Paisaje en el Anexo 4.7.
Al respecto, todos los impactos evaluados fueron jerarquizados como negativos no significativos, por lo tanto, no es aplicable al proyecto la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación. Para mayores detalles ver el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria, actualización del Capítulo de Evaluación de Impactos.

Observación:
¿Cuál es la compensación para las escuelas rurales que se verán afectadas paisajísticamente por el proyecto? ¿Existe un catastro de estas escuelas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, de acuerdo a la Línea de Base Actualizada de Medio Humano del Anexo 4.8 de la Adenda, en cuando a establecimiento educacionales, en el área de influencia de medio humano no se identifica infraestructura asociada a esta actividad. Por ello, lo habitantes de la Área de Influencia de Medio Humano (AIMH) deben desplazarse a localidades cercanas o bien a la ciudad de Los Ángeles. Dicho lo anterior, al no existir escuelas rurales en el área de influencia, no se contemplan medidas de compensación.
Asimismo, respecto al paisaje, de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto (ver Capítulo 1 del Anexo 2.2 de la adenda), y a los resultados de la Línea de Base de Paisaje (ver Capítulo 3, Anexo 3.15 y Anexo 4.7 de la Adenda), se identificaron los siguientes impactos para dicho componente:
Tabla. Identificación de impactos – Paisaje

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Valor Paisajístico – Paisaje	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-01
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-02
		Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-03
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras	CO-PAI-04
Operación	Valor Paisajístico – Paisaje	Intrusión visual por presencia de aerogeneradores.	OP-PAI-01
		Intrusión visual por presencia de línea de transmisión de 5,1 km de longitud y subestación elevadora.	OP-PAI-02
		Incompatibilidad visual por presencia de aerogeneradores.	OP-PAI-03
		Incompatibilidad visual por presencia de línea de transmisión de 5,1 km de longitud y subestación elevadora.	OP-PAI-04
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación.	OP-PAI-05

		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión y subestación.	OP-PAI-06

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Al respecto, todos los impactos evaluados fueron jerarquizados como negativos no significativos, por lo tanto, no es aplicable al proyecto la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación. Para mayores detalles ver el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria, actualización del Capítulo de Evaluación de Impactos.

Observación:

¿Qué tipo de maquinarias serán utilizadas en la faena de construcción del proyecto? ¿Alterará esto la cotidianeidad de las personas?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la maquinaria utilizada durante la fase de construcción, es posible señalar que esta información ha sido entregada en el EIA presente del Proyecto, y se puede identificar en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto y el Anexo 2.1 de la Adenda complementaria, Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto. En este capítulo el titular del proyecto identifica la maquinaria que sería utilizada durante la fase de construcción que dura 24 meses (2 años). Durante este proceso se requiere fundamentalmente las siguientes maquinarias:

- Motoniveladora,
- Camión tolva,
- Camión Aljibe,
- Bulldozer,
- Retroexcavadora / Zanjadora,
- Compactadora / R. Compactador,
- Cargador Frontal,
- Excavadoras,
- Camión bomba hormigón,
- Pilotera,
- Camión Mixer,
- Camión plumo,
- Huinche hidráulico
- Freno hidráulico,
- Grúas 1200/700 [t],
- Grúas 400/300 [t],
- Camión Grúa Telescópica,
- Camión Remolque.

Cabe indicar que la ubicación de las partes y obras del proyecto se proyecta en extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población, actividad que es compatible con el desarrollo de un Proyecto de este tipo.

Sin embargo, debido al transporte de maquinaria existe la posible interrupción del tránsito, por lo que se presentó por parte del Titular un Estudio de Impacto Vial, el cual es posible leer en detalle en el Anexo 1.7 del EIA, en el cual se analizan los caminos públicos y privados que utilizará el Proyecto, los que se describen a continuación:

Caminos públicos a utilizar por el Proyecto, son los que se indican a continuación, y que se presentan a continuación:

- Av. Octavia Jara Wolff
- Ruta 177 (Av. Las Industrias)
- Ruta 5
- Camino de acceso a Relleno Sanitario
- Camino Local
- Ruta 5
- Ruta 152
- Ruta 150
- Ruta 146 (ruta alternativa)

Caminos privados: se considera la habilitación de dos caminos de acceso desde la Ruta 5 y luego se utilizarán caminos internos privados, de esta amanera no se generará interferencia con los caminos utilizados por los habitantes cercanos.

En este contexto, para analizar los posibles efectos adversos del aporte de vehículos que las actividades de transporte del proyecto en sus distintas fases podrían generar sobre los sistemas de vida y costumbres del grupos humanos en el área de influencia, en el Anexo 1.7 del EIA se presentó un Estudio Vial (actualizado en el Anexo 4.20 de la Adenda), en donde se analizan las condiciones operativas de la red vial asociada al Proyecto considerando la vialidad pública de la red vial relevante que será utilizada en su Fase de Construcción y Fase de Operación. Este análisis permite además determinar posibles externalidades viales a través de la comparación de las situaciones con y sin Proyecto.
Cabe señalar, que, en el caso específico de la carga sobredimensionada a ser transportada, se utilizará la red de caminos públicos existentes en la región y estas piezas llegarán al país desde el lugar de origen del proveedor al Puerto de Lirquén. De esta manera, el recorrido a efectuar desde el Puerto de Lirquén (ubicado en Penco, Concepción, Biobío) utilizándose las rutas: 150, 152 y Ruta 5 hasta los accesos del Proyecto.

Respecto a la condición actual del tránsito en estas vías, el mayor flujo vehicular se registra en tramos cercanos a las zonas pobladas de Concepción y el Puerto de Lirquén, específicamente en el Tramo 11 (Ruta 150, Ruta 152 y Enlace Bonilla) y Tramo 10 (Ruta 150, Ruta 152 y Puerto de Lirquén).

Durante la Fase de Construcción, no se observa variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y la Situación con Proyecto en ninguno de los tramos analizados. La mayoría de las vías a utilizar para el transporte de carga sobredimensionada son tramos tipo multipista unidireccional y autopista, excepto el Tramo 10, que es de calzada única bidireccional. Según el Estudio Vial, el flujo vehicular del Proyecto en la Fase de Construcción en 2026 no cambiará el nivel de servicio ni el grado de saturación, considerándose un flujo de 1 camión por hora, lo que no representa una reducción significativa en los tiempos de desplazamiento. Los resultados para los Tramos 9 y 11, que son autopistas, muestran que el nivel de servicio se mantiene entre los escenarios caso base y situación con Proyecto, previendo un tránsito fluido. La máxima demanda vehicular registra un nivel de servicio E en el Tramo 11 durante el periodo punta mañana.

En el Tramo 5 (Ruta 5), los resultados del Estudio Vial identifican cambios en el nivel de servicio durante la Fase de Construcción. En la Situación Base, esta vía presenta un nivel de servicio A y con el Proyecto un nivel B, durante el mediodía, lo que aún representa un flujo estable, permitiendo a los conductores seleccionar sus velocidades con libertad razonable. Según la línea de base de Medio Humano actualizada en el Anexo 4.8 de la Adenda I, la Ruta 5 es la principal vía utilizada por las comunidades del sector.

En cuanto a los tiempos de desplazamiento durante la Fase de Construcción, los resultados del Estudio Vial indican que la variación máxima se generará en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en horario punta tarde, siendo de tan solo 10 segundos, lo que no representa un efecto significativo sobre las dinámicas cotidianas de transporte de los usuarios. En los tramos que serán utilizados para el transporte de carga sobredimensionada, los resultados del estudio señalan que no existen variaciones en los tiempos de desplazamiento entre el escenario base y la situación con Proyecto.

En base a estos antecedentes, es posible concluir que el flujo vehicular asociado a las actividades de transporte del Proyecto durante la fase de construcción, incluyendo el transporte de carga sobredimensionada, no generará

una alteración significativa en los tiempos de desplazamiento de los usuarios de estas rutas, ni obstruirá su acceso. Por lo tanto, las comunidades del sector no se verán afectadas de manera significativa en sus tiempos de desplazamiento ni en sus dinámicas de movilidad cotidiana. Sin perjuicio de lo anterior, dentro de los compromisos ambientales voluntarios presentados por el Titular en el Capítulo 13 del EIA (actualizado en el Anexo 2.5 de la Adenda Complementaria), se considera la implementación de un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas públicas utilizadas por el Proyecto entre el Puerto de Lirquén y el área del Proyecto durante el horario punta.
Además, para el transporte de carga sobredimensionada, previo al inicio de las actividades de tránsito de estos camiones durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, se solicitará la autorización de sobrepeso/sobredimensión correspondiente ante la Dirección de Vialidad. Una vez se cuente con la resolución de autorización, se llevará a cabo la coordinación con Carabineros y la Dirección de Vialidad para acordar posibles fechas y horarios de transporte.

En cumplimiento de la normativa vigente, la circulación de los camiones con sobredimensión que realicen el traslado de los aerogeneradores y sus componentes se realizará con escolta de Carabineros, y si la Dirección de Vialidad lo dispone, con un Inspector Fiscal. Por lo tanto, se realizará la coordinación previa con ambas autoridades.

Durante el tránsito de los camiones con carga sobredimensionada, con la ayuda y supervisión de Carabineros de Chile o personal autorizado, se cederá el paso a los vehículos que alcancen la caravana de transporte, deteniéndose en lugares seguros o habilitados para tal efecto, o disminuyendo la velocidad en tramos rectos con amplia visibilidad y en condiciones seguras para adelantar.

En virtud de los antecedentes expuestos, el Titular indica que las actividades de transporte del Proyecto durante su construcción han sido debidamente evaluadas y diseñadas para generar la menor cantidad de efectos adversos sobre las dinámicas de desplazamiento de los usuarios, sin requerir de medidas de compensación.

Observación:
¿Cómo altera en las personas el ruido de los aerogeneradores en sus labores cotidianas? ¿O al dormir? ¿En los animales domésticos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a lo consultado, cabe destacar que el estudio de Olof Helldin et al (2012), indica que los animales expuestos a perturbaciones humanas prolongadas o repetidas pueden eventualmente adaptarse tanto a nivel conductual como fisiológico y llegar a "habituarse" (Petrinovich, 1973). Esto es probable que ocurra especialmente si las perturbaciones son previsibles en términos de tiempo y espacio, como vehículos a lo largo de carreteras congestionadas o peatones a lo largo de senderos frecuentados (Dafour, 1980; Reimers y Colman, 2006; Stankowich, 2008). La investigación sugiere que los animales domésticos tienen la capacidad de adaptarse a ciertos sonidos y señales visuales a menos que estos estén acompañados por un peligro inmediato (Ames y Arehart, 1972; Grandin, 1997). Por otro lado, de acuerdo al Anexo 4.15.2 de la presente Adenda, que presenta los resultados de ruido sobre fauna, se aprecia que la proyección más alta para efectos conductuales sobre mamíferos ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 50 metros desde el Parque, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones. En base a esto, es que no se espera que el Proyecto afecte a las mascotas.
Observación:
¿Qué propuestas de mitigación tiene la empresa para los adultos mayores?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se ha realizado una caracterización demográfica de la población, la que se incluye en línea de base complementaria (Anexo 4.8 de la adenda). Esta caracterización contiene la desagregación de la población por rangos etarios. Se puede apreciar que el porcentaje de población adulta mayor, esto es la población de más de 60 años, es de 19%, mientras que la de población menor de edad es de, aproximadamente 28%. Sin embargo,

la línea de base no incluye la realización de catastros de vecinos y vecinas susceptibles de afectación, dado que la caracterización detallada de los sectores se realizó utilizando técnicas cualitativas de investigación como son la entrevista semiestructurada y la observación de campo. Se privilegio lo cualitativo con el fin de rescatar datos desde la percepción, opinión y sentir de los habitantes y de esta manera obtener un panorama verosímil del AIMH. El registro cuantitativo se obtuvo de datos censales que indican que la cantidad de habitantes del AIMH corresponde a 3.583 personas.
Por otra parte, de acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del DS 40/12 Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos. Por lo tanto, si bien no hace una evaluación a nivel específico sobre patologías, sí se realizaron estudios asociados a las emisiones del proyecto, identificando los receptores susceptibles a ser afectados y sus resultados se comparan con los de la normativa vigente, a continuación, se presenta un resumen de ello:

- Ruido: En las tres fases del Proyecto se evaluaron los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES", lo cual se puede revisar más en detalle en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, Estudio de Ruido.
- Efecto Sombra: El Titular incorporará la adopción de sistemas de desconexión o detención automática, el cual estará asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real, esto de acuerdo a lo establecido en la Norma técnica Alemana (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker).
- Campos Electromagnéticos: El Proyecto cumplirá con los límites establecidos en el Pliego técnico normativo RPTD N°07, Norma ICNIRP37 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.938. Disponible en el Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnéticos.
- Emisiones atmosféricas; De acuerdo a los resultados de la modelación de emisiones, Anexo 4.17 de la Adenda I, los aportes de concentración de emisiones se presentan bajo valores de significancia para MP10 y M2,5 establecidos en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5 la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente (SEA, 2023).

En este sentido, y atendiendo a la preocupación de la comunidad, cabe informar que, a la fecha, la Autoridad Sanitaria ha determinado que el titular no ha logrado acreditar con certeza el cumplimiento de dichos límites de ruido, especialmente en lo que respecta al funcionamiento del aerogenerador AE-21 y las medidas de control propuestas, manteniendo por tanto la incertidumbre sobre el riesgo a la salud.
Por lo tanto, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".
Observación:
¿Qué propuestas de mitigación tiene la empresa para los adultos mayores?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se ha realizado una caracterización demográfica de la población, la que se incluye en línea de base complementaria (Anexo 4.8 de la adenda). Esta caracterización contiene la desagregación de la población por rangos etarios. Se puede apreciar que el porcentaje de población adulta mayor, esto es la población de más de 60 años, es de 19%, mientras que la de población menor de edad es de, aproximadamente 28%. Sin embargo, la línea de base no incluye la realización de catastros de vecinos y vecinas susceptibles de afectación, dado que la caracterización detallada de los sectores se realizó utilizando técnicas cualitativas de investigación como son la entrevista semiestructurada y la observación de campo. Se privilegio lo cualitativo con el fin de rescatar datos desde la percepción, opinión y sentir de los habitantes y de esta manera obtener un panorama verosímil del AIMH. El registro cuantitativo se obtuvo de datos censales que indican que la cantidad de habitantes del AIMH corresponde a 3.583 personas.

Por otra parte, de acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del DS 40/12 Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos. Por lo tanto, si bien no hace una evaluación a nivel específico sobre patologías, sí se realizaron estudios asociados a las emisiones del proyecto, identificando los receptores susceptibles a ser afectados y sus resultados se comparan con los de la normativa vigente, a continuación, se presenta un resumen de ello:

- Ruido: En las tres fases del Proyecto se evaluaron los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES", lo cual se puede revisar más en detalle en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, Estudio de Ruido.
- Efecto Sombra: El Titular incorporará la adopción de sistemas de desconexión o detención automática, el cual estará asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real, esto de acuerdo a lo establecido en la Norma técnica Alemana (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker).
- Campos Electromagnéticos: El Proyecto cumplirá con los límites establecidos en el Pliego técnico normativo RPTD N°07, Norma ICNIRP37 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.938. Disponible en el Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnéticos.
- Emisiones atmosféricas; De acuerdo a los resultados de la modelación de emisiones, Anexo 4.17 de la Adenda I, los aportes de concentración de emisiones se presentan bajo valores de significancia para MP10 y M2,5 establecidos en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5 la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente (SEA, 2023).

En este sentido, y atendiendo a la preocupación de la comunidad, cabe informar que, a la fecha, la Autoridad Sanitaria ha determinado que el titular no ha logrado acreditar con certeza el cumplimiento de dichos límites de ruido, especialmente en lo que respecta al funcionamiento del aerogenerador AE-21 y las medidas de control propuestas, manteniendo por tanto la incertidumbre sobre el riesgo a la salud.
Por lo tanto, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación:
¿Cuál es el riesgo con respecto al juego típico de elevar volantines que se hace normalmente, en primavera? ¿Existe riesgo de electrocución para los niños que elevan volantines?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Dirección Regional considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

Observación:
La vida en el campo es tranquila y sin ruidos. La instalación de este proyecto alterará esta forma social rural de tranquilidad. ¿De qué forma el titular se hace cargo de las afectaciones sociales y comunitarias? ¿Por qué se sienten con el derecho de decidir de la forma que debemos vivir?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el Titular ha evaluado la potencial alteración de la tranquilidad del sector rural mediante un Estudio de Ruido actualizado en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria. Dicho análisis se realizó bajo la metodología NORD 2000, la cual es técnicamente idónea para proyectos eólicos al considerar variables climáticas y de terreno complejas, aplicando los límites del D.S. N°38/2011 bajo el criterio de Ruido de Fondo más 10 dB(A), con el fin de resguardar el paisaje sonoro característico del área de emplazamiento.

Para abordar las posibles afectaciones sociales y comunitarias, el titular ha incorporado en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios. Entre ellos destaca el CAV-11 (Protocolo Convivencia Respetuosa), que establece la obligación de informar semestralmente a las comunidades del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH) sobre los resultados de los monitoreos de ruido y niveles freáticos mediante materiales visuales claros y sesiones de preguntas y respuestas. Asimismo, el CAV-12 (Sistema de Registro de Reclamos) garantiza un canal permanente, tanto físico como digital, para canalizar molestias relacionadas con ruidos, polvo o residuos, estableciendo un sistema de respuesta y retroalimentación anual con los dirigentes vecinales, cuyo cumplimiento es reportable a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).
No obstante lo anterior, es necesario precisar que durante el proceso de evaluación la Autoridad Sanitaria ha manifestado que, a pesar de las medidas propuestas como los Modos de Reducción Sonora (SRM) y las restricciones de maquinaria, aún no ha sido posible acreditar fehacientemente el cumplimiento normativo en todos los receptores, particularmente en lo referido al aerogenerador AE-21.
Por lo tanto, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación:
El proyecto no se considera como afectará en las comunidades a su bienestar emocional y psicológico, la alteración de su entorno y sus consecuencias.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto, cabe señalar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) tiene una función preventiva: asegurar que ningún proyecto genere un reasentamiento de comunidades o una alteración significativa en sus sistemas de vida y salud (Art. 11, letras a y c de la Ley N°19.300).
Para garantizar que no se vulneren los derechos de la comunidad, la evaluación técnica ha arrojado los siguientes antecedentes:

- Ruido y Salud: Si bien el Titular propuso el uso de Modos de Reducción Sonora (SRM), la Autoridad Sanitaria, mediante OFICIO CP N°27436 del 18 de diciembre de 2025, ha determinado que no se puede descartar que el Proyecto genere riesgo para la salud de la población. Específicamente, para el aerogenerador AE-21, no se ha acreditado fehacientemente el cumplimiento del D.S. N°38/2011. Bajo el principio preventivo, el Proyecto no puede ser calificado favorablemente mientras persista esta incertidumbre técnica sobre la tranquilidad de los hogares.

- Efecto Sombra (Shadow Flicker): Para prevenir alteraciones en el bienestar emocional y físico, el Titular se ha comprometido a un sistema de detención automática (Anexo 4.14 de la Adenda). Este operará basándose en escenarios astronómicos reales para asegurar que el parpadeo de las aspas no afecte la habitabilidad de las parcelas rurales.

- Emisiones y Campos Electromagnéticos: Se ha verificado que estos componentes cumplen con los límites de seguridad y calidad ambiental, manteniéndose bajo los niveles de significancia establecidos por la normativa nacional e internacional.

En relación con el temor al desplazamiento y los costos asociados, se aclara que si la evaluación ambiental demuestra que un proyecto obliga a las personas a abandonar su vivienda debido a impactos no mitigados, dicho proyecto es incompatible con la normativa ambiental.
En conclusión, la igualdad ante la ley se garantiza a través de este análisis riguroso, donde la viabilidad del Proyecto queda condicionada a la demostración absoluta de que no se afectará la salud de los vecinos.
Observación:
¿De qué forma el titular se hará cargo de la destrucción y el impacto social, ambiental y cultural?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En una primera instancia es importante, es importante aclarar que la ubicación del área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población, actividad que es compatible con el desarrollo de un Proyecto de este tipo.
Asimismo, se ha realizado un levantamiento ambiental y social completo para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuales de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).
Por lo tanto, de acuerdo a los antecedentes presentados por el titular, las partes, obras o acciones del proyecto no generan destrucción o daño ambiental, y que su evaluación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) ha considerado los impactos significativos y no significativos, de manera de cumplir con toda la normativa ambiental vigente en el país.

Observación:

¿Cómo nos afecta física y sicológicamente el proyecto eólico?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del DS 40/12 Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.
Respecto a la eventual de calidad de vida, éste no fue reconocido como un impacto significativo que deba contemplar alguna medida de mitigación, reparación o compensación por parte del titular. Sin embargo, esta materia fue parte del proceso de evaluación ambiental a través de la evaluación de riesgo a la salud de la población y alteración a los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos que habiten en el área de influencia del proyecto. Por lo tanto, si bien no hace una evaluación a nivel psicológico, sí se realizaron estudios asociados a las emisiones del proyecto, identificando los receptores susceptibles a ser afectados y sus resultados se comparan con los de la normativa vigente.
Para poder asegurar que el Proyecto no generará efectos significativos sobre las personas, el Titular ha desarrollado los siguientes estudios en el contexto de la evaluación ambiental:

- Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnético
- Anexo 4.5 Shadow flicker, Adenda Complementaria
- Anexo 4.3 Ruido, Adenda Complementaria
- Anexo 4.16 Estimación de emisiones
- Anexo 4.17 Modelación de emisiones

Tras el proceso de evaluación, se ha verificado el cumplimiento de la normativa y los criterios técnicos para los componentes de Efecto Sombra, Campos Electromagnéticos y Emisiones Atmosféricas. Sin embargo, respecto al componente Ruido, el análisis desarrollado en el presente Informe Consolidado de Evaluación (ICE) arroja las siguientes conclusiones:
Respecto a emisiones acústicas, el Titular propuso la implementación de un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) y restricciones operacionales en diversos aerogeneradores. El objetivo de esta medida es ajustar

el funcionamiento de las máquinas según la velocidad del viento para cumplir con los límites máximos permitidos por el D.S. N°38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno.
Al respecto, el Titular indicó que los antecedentes técnicos detallados del fabricante serían entregados con posterioridad.
No obstante lo anterior, el análisis de la modelación para el aerogenerador 21 (AE-21) determinó que, para las velocidades de viento evaluadas, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados. Como se detalla en la Tabla 11.2.8 de este informe (Sobre Cumplimiento Normativo), la única condición que aseguraría el respeto a los límites legales para este equipo específico sería el modo de operación "Apagado".
Debido a esta falta de certeza técnica, la Autoridad Sanitaria, mediante el OFICIO CP N°27436/2025 (18 de diciembre de 2025), informó lo siguiente:
"En base a los antecedentes presentados durante el proceso de evaluación ambiental, no se puede descartar que el proyecto genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en el artículo 11 de la Ley N°19.300, letra a), debido a las emisiones de ruido que se generarán durante la fase de operación del proyecto."
En consecuencia, mientras no se acredite una solución técnica que garantice el cumplimiento del D.S. N°38/2011 para la totalidad de las fuentes, persiste un riesgo no mitigado para la salud de la población en el área de influencia.

No obstante, lo anterior, el titular del proyecto está comprometido con el bienestar de las comunidades y ha asumido compromisos voluntarios. Estos compromisos, se encuentran recogidos en el Anexo 2.5 de la Adenda Complementaria, e incluyen medidas para facilitar la comunicación y la convivencia respetuosa durante la fase de construcción y operación del proyecto. Dentro de estos se destaca el CAV-06 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Construcción, que promueve capacitaciones y charlas de inducción para asegurar que los trabajadores y contratistas mantengan una relación respetuosa con las comunidades y el entorno y, el CAV-11 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Operación que asegura que se mantenga una comunicación constante con las comunidades sobre los efectos del proyecto, incluyendo aspectos como el monitoreo de ruido y sombra intermitente, proporcionando canales de diálogo directo.
Además, se propone el CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo que permitirá garantizar que cualquier inquietud o malestar que las comunidades puedan experimentar, ya sea relacionado con el ruido, polvo u otros factores, pueda ser canalizado de manera efectiva a través de un sistema de registro y comunicación permanente.
Observación:
Para quienes siempre hemos vivimos en estos lugares hermosos, al ver los aerogeneradores afectará a nuestro estado anímico ¿Qué hará el titular al respecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a lo consultado, es importante aclarar que la ubicación del área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población, actividad que es compatible con el desarrollo de un Proyecto de este tipo.
Adicionalmente, de acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del DS 40/12 Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos. Por lo tanto, si bien no hace una evaluación a nivel psicológico que refleje el estado anímico de las personas, sí se evaluó el paisaje conforme a lo establecido en la "Guía para la descripción del área de influencia en el sistema de evaluación de impacto ambiental" y a la "Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA". En conformidad a la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA la identificación y estimación de los impactos de un proyecto o actividad se denomina predicción de impactos; para el valor paisajístico se presentan los métodos de simulación

y visualización de impactos. Luego se debe evaluar si el proyecto genera o presenta una alteración significativa del este valor paisajístico de la zona, etapa que se denomina evaluación de impactos.
La Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA indica que en el caso que se determine que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico, en la DIA o EIA se debe fundamentar y justificar. Si el proyecto que se localiza en una zona con valor paisajístico genera una alteración significativa del valor paisajístico, se deben identificar las medidas que se adoptarán para eliminar o minimizar dichos efectos significativos y las acciones de reparación que se realizarán, cuando ello sea procedente, mediante el establecimiento del plan de medidas de mitigación, compensación o reparación, incluyendo el respectivo plan de seguimiento.
En consideración a lo anterior, el Proyecto evaluó los siguientes impactos asociados al componente paisaje, analizando para cada uno de ellos si se generarían o no efectos significativos:
Tabla. Impactos evaluados por el Proyecto.

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
Valor Paisajístico – Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.
Como resultado de la evaluación de los impactos señalados, se establece que ninguno de estos generará impactos significativos sobre el componente paisaje, ya que según lo establecido en el estudio de línea base de paisaje la calidad del paisaje es baja (ver Anexo 3.15 del EIA y Anexo 4.7 Paisaje y Turismo de la adenda I). Conjuntamente, se destaca que al interior del área de influencia el impacto visual no se realiza en o respecto de una zona que presente atributos biofísicos y/o estéticos que la cualifiquen como única y representativa.
Observación:
¿A qué distancia estará la casa más cercana de un aerogenerador? ¿Quiénes son? ¿Qué edad tienen los componentes de la familia?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a la distancia de viviendas respecto a los aerogeneradores, es correcto señalar que actualmente no existe una norma en Chile que establezca una distancia mínima, no obstante, de acuerdo a la Guía para la aplicación del DS 38 del MMA (2020), se recomienda una distancia de al menos 500 metros entre las casas del área de influencia y los aerogeneradores con la finalidad de resguardar la salud de la población. Lo cual, de acuerdo a la información presentada al momento de la evaluación ambiental, el proyecto cumple. A continuación, se presenta una tabla en donde se identifica la distancia, desde la obra del proyecto a la vivienda más cercana de cada sector identificado dentro del área de influencia.
Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	Sector	Distancia con obra o parte más cercana del proyecto	Obra del proyecto
Nº23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
Nº24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
Nº25 El Olivo	Los Crisoles	705 m	AE-23
	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.

Respecto a la identificación de los habitantes, se señala que esta observación no es pertinente. Respecto a la identidad y composición específica de los grupos familiares (nombres y edades exactas), se aclara que, en virtud de la Ley N°19.628 sobre Protección de la Vida Privada, dicha información tiene carácter de dato sensible o reservado. El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) utiliza estos datos de forma agregada y estadística para evaluar impactos como ruido, vibraciones y efecto sombra, garantizando la protección de la identidad de las personas.

Observación:
Me dan mucha fobia tener cerca de mi casa, aerogeneradores y torres de alta tensión porque se verían muy imponente ¿Qué hará el titular para mitigar esta afectación?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a lo consultado, es importante aclarar que la ubicación del área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población, actividad que es compatible con el desarrollo de un Proyecto de este tipo.
Por otro lado, la localización del Proyecto se justifica principalmente en la factibilidad técnica y económica, debido a que la zona de emplazamiento resulta propicia para el aprovechamiento de la potencial energía cinética del viento, mediante la generación de energía eólica. Al respecto, se han realizado campañas de medición de dirección y velocidad del viento en el área y los resultados muestran que se trata de un sector técnicamente propicio para la instalación de un parque eólico.
Por otra parte, la identificación y estimación de los impactos de un proyecto o actividad se denomina predicción de impactos; para el valor paisajístico se presentan los métodos de simulación y visualización de impactos. Luego se debe evaluar si el proyecto genera o presenta una alteración significativa del este valor paisajístico de la zona, etapa que se denomina evaluación de impacto.
De acuerdo a la “Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019) el método para la realizar la evaluación del paisaje requiere de diferentes herramientas. Por ejemplo, utiliza fotografías tomadas en terreno para identificar los atributos visuales, las unidades del paisaje y valorar la calidad del paisaje; Sistemas de Información Geográficos (SIG) para determinar las cuencas visuales, y cartografía para presentar los resultados.
Luego, el valor paisajístico de una zona se determina en consideración a la macrozona y subzona de paisaje donde se localiza el proyecto y la caracterización de sus atributos visuales biofísicos. Una vez identificados los atributos biofísicos del paisaje de la zona de emplazamiento del proyecto, éstos deben valorarse a fin de determinar si la zona tiene o no valor paisajístico. En esta valoración debe considerarse si uno, más de uno o el conjunto de sus atributos biofísicos otorgan a la zona una calidad que la hace única y representativa.

De esta manera, se observa que la valorización del paisaje no se realiza de manera subjetiva o emocional en el marco del SEIA, por el contrario, tiene una metodología y procedimiento establecidos otorgado por la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019).
Considerando lo anterior, el Titular en el Anexo 3.15 del EIA presentó una Línea de Base para el componente Paisaje y en la Adenda I presenta un estudio de Paisaje en el Anexo 4.7. En estos estudios se identifican, entre otras cosas, desde donde serán observadas las obras del Proyecto, incluyendo aerogeneradores.
En virtud de lo expuesto, el Proyecto evaluó los siguientes impactos asociados al componente paisaje, analizando para cada uno de ellos respecto a la significancia de estos.
Tabla. Identificación de impactos – Paisaje.

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Valor paisajístico - Paisaje	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-01
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-02
		Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-03
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-04
Operación	Valor paisajístico - Paisaje	Intrusión visual por presencia de aerogeneradores.	OP-PAI-01
		Intrusión visual por presencia de línea de transmisión de 5,1 km de longitud y subestación elevadora.	OP-PAI-02
		Incompatibilidad visual por presencia de aerogeneradores.	OP-PAI-03
		Incompatibilidad visual por presencia de línea de transmisión de 5,1 km de longitud y subestación elevadora.	OP-PAI-04
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación.	OP-PAI-05
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión y subestación.	OP-PAI-06

Fuente: Anexo 4.7 de la Adenda, Estudio de Paisaje en el Anexo 4.7.
Al respecto, todos los impactos evaluados fueron jerarquizados como negativos no significativos, por lo tanto, no es aplicable al proyecto la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación. Para mayores detalles ver el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria, actualización del Capítulo de Evaluación de Impactos.

Observación:
¿A cuántos metros están las viviendas más cercanas de los aerogeneradores y torres de alta tensión del proyecto? ¿Hay catastro de esta situación?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a la distancia de viviendas respecto a los aerogeneradores, es correcto señalar que actualmente no existe una norma en Chile que establezca una distancia mínima, no obstante, de acuerdo a la Guía para la aplicación del DS 38 del MMA (2020), se recomienda una distancia de al menos 500 metros entre las casas del área de influencia y los aerogeneradores con la finalidad de resguardar la salud de la población. Lo cual, de acuerdo a la información presentada al momento de la evaluación ambiental, el proyecto cumple. A continuación, se presenta una tabla en donde se identifica la distancia, desde la obra del proyecto a la vivienda más cercana de cada sector identificado dentro del área de influencia.
Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	Sector	Distancia con obra o parte más cercana del proyecto	Obra del proyecto
Nº23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
Nº24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
Nº25 El Olivo	Los Crisoles	705 m	AE-23
	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.

Observación:
Si la mayoría de las personas del AI están en desacuerdo con este proyecto ¿Por qué el titular insiste con emplazar su proyecto en esta zona? Esto comprueba que el titular no empatiza con la población.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a la ubicación del parque eólico El Rosal, es relevante mencionar que el Proyecto se emplaza en extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos fueron prospectados previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, el titular del proyecto realizo una aproximación con los propietarios de los terrenos, con quienes señala haber generado un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población, actividad que es compatible con el desarrollo de un Proyecto de este tipo.
Por otro lado, la localización del Proyecto se justifica principalmente en la factibilidad técnica y económica, debido a que la zona de emplazamiento resulta propicia para el aprovechamiento de la potencial energía cinética del viento, mediante la generación de energía eólica. Al respecto, el titular del proyecto ha realizado campañas de medición de dirección y velocidad del viento en el área y los resultados muestran que se trata de un sector técnicamente propicio para la instalación de un parque eólico.

Respecto a la empatía del titular, este no corresponde a un aspecto ambiental que sea parte del proceso de evaluación ambiental. No obstante, es importante destacar que el proyecto ha sido sujeto a evaluación ambiental, a través del SEA, cuyo objetivo es introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. Para ello corresponde analizar el artículo 11 de la Ley N°19.300 donde se establecen los siguientes Efectos, Características o Circunstancias:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;

b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el
suelo, agua y aire;

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos
humanos;

d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;

e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Por lo tanto, respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional.

Observación:
¿Por qué razón no se han georreferenciado las comunidades cercanas? ¿Esta información ha sido mostrada a las comunidades?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a la georeferenciación de las comunidades, es posible señalar que se ha presentado un análisis de las comunidades indígenas (GHPPI) y Grupos humanos (GH) cercano a las obras, están caracterizadas en la Línea de base de Medio humano (Anexo 3.19 del EIA) y se ha actualizado e incorporado nuevos antecedentes en el Anexo 4.8 de la Adenda I, como línea de base de medio humano complementaria. También, se puede observar la misma caracterización para los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblo indígena (GHPPI) en el Estudio Antropológicos (Anexo 4.9 de la Adenda I). Específicamente se incluyó en la pauta de entrevistas algunas variables para levantar datos acerca de la percepción de la comunidad acerca de la composición demográfica del sector al que pertenece. De esta manera, si bien los datos censales fueron utilizados para establecer un panorama demográfico general, en la descripción de cada sector se presenta información de fuente primaria acerca del número aproximado de familias, composición etaria y percepción de aumento o disminución de la población. Por otro lado, los datos de primera fuente con que se caracterizan los sectores entregan insumos eficientes para la actualización de la evaluación de los impactos asociados al medio humano.

A partir de la información presentada se describe la dimensión socioeconómica para el área de influencia en la que se abordan aspectos como empleo y desempleo y la presencia de actividades productivas dependientes de la extracción y/o uso de recursos naturales por parte de los grupos humanos presentes, en forma individual o asociativa. Dentro de este estudio también se describen aspectos geográficos, demográficos y antropológicos que permiten tener un contexto de los sistemas de vida y costumbre de los grupos identificados dentro del área de influencia, con la finalidad de analizar de qué forma este componente se relaciona con el proyecto.
Cabe indicar que la elaboración de la Línea de Base complementaria del medio humano (ver Anexo 4.8 de la adenda) considera información de origen secundario y primario. La última se logró a través de la realización de entrevistas a actores relevantes del territorio. La muestra consideró representantes de organizaciones territoriales y otras personas. De esta manera, es posible determinar que el contenido de la línea de base es participativo.
Asimismo, la comunidad en el área de influencia del Proyecto fue informada sobre las implicancias de la instalación del mismo, toda vez que el Titular ha desarrollado de manera voluntaria acciones previas a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Parque Eólico el Rosal" al SEIA, mediante la gestión de encuentros con organizaciones ciudadanas, distintas autoridades y servicios públicos. Estas actividades se llevaron a cabo durante los años 2021, 2022 y 2023, su propósito fue presentar los principales alcances del Proyecto a los actores relevantes del territorio de manera tal de fortalecer, salvaguardar y promover la participación informada durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y posterior evaluación del Proyecto en el SEIA. A continuación, se presenta una tabla con las fechas en que se realizaron reuniones con los actores relevantes del Área de Influencia:
Tabla. Reuniones con actores relevantes-organizaciones y comunidades.

Fecha	Actores	Temas abordados
16 de diciembre 2021	Presidente Asociación Indígena We Antu	Contactar a dirigente y dar a conocer intención de proyecto
16 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Rosal	

17 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Guanaco	
17 de diciembre 2021	Presidenta Comité de Adelanto Los Patos	
17 de diciembre 2021	Directiva de Vecinos Villa Alegre	
12 de enero 2022	Presidente Junta de Vecinos La Mona	
16 de febrero 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
13 de abril 2022	Consejo Ecológico de Los Ángeles	
14 de abril 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Dar a conocer estado del Proyecto
17 de mayo 2022	Comité de Agua Potable Rural de Peñaflor	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
25 de junio 2022	Asociación Indígena We Antu	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona.
25 de junio 2022	Comunidad Villa Alegre	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona y observaciones al Proyecto
16 de julio 2022	Comunidad El Rosal	
9 de octubre 2022	Comunidad Los Guanacos	Reunión ampliada para presentar avances del Proyecto
27 de noviembre 2022	Comunidad Comité de Adelanto Los Patos	
27 de noviembre 2022	Comunidad Los Guanacos	
11 de enero 2023	Presidente electo de la Junta de Vecinos El Rosal	Reunión de presentación del Titular y del Proyecto
11 de marzo 2023	Comité Ambiental	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad El Rosal	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad Villa Alegre	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
10 de junio 2023	Comunidad El Rosal	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.
	Comunidad Peñaflor	
	Comunidad Villa Alegre	
11 de junio 2023	Comunidad el Olivo	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al SEIA. Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados
	Comunidad La Mona	

	Comunidad Los Guanacos	de la línea de base y de la evaluación de impactos.
14 de junio 2023	Asociación indígena We Antu	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al SEIA. Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.

Fuente: Anexo 7.1 Adenda Complementaria

Observación:

¿Habrá pérdidas de tierras de pastoreo para el ganado tras la instalación del proyecto eólico El Rosal?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que, no habrá pérdida de tierras de pastoreo para el ganado pues, el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica.

El titular del proyecto realizo una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Por lo tanto, la implementación del Proyecto no afectará ni intervendrá el desarrollo las actividades económicas y productivas existentes en el área de influencia, ya que sus obras, partes y/o acciones se realizarán en predios de carácter privado.

Observación:

Los campesinos tienen vacas ¿Cómo afectará el parque eólico a las vacas? ¿Cómo el titular que las vacas no se estresarán por el ruido de los aerogeneradores, como tampoco afectará la producción de leche, tanto en cantidad como calidad?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Como parte de los estudios que se han presentado en la evaluación, se encuentra dentro del Anexo 4.15.2 de la Adenda un estudio específico de la relación que existe entre las emisiones sonoras del Proyecto y la Fauna. Este estudio, a su vez, se desarrolla bajo los lineamientos del Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre la Fauna Nativa.

A continuación, se presentan los umbrales de referencia evaluados para aves y reptiles, indicados en el nuevo documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEIA, 2022), hay que señalar que se evalúan estos umbrales debido al tipo de fuente de ruido presente en el Proyecto (Continua para ruido ambiente e intermitente para transporte y construcción).

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para avifauna.

Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Cambio de frecuencia en vocalizaciones	Conductual	Continua (ruido ambiente)	60 dB(A) promedio	Dooling et al., 2007

Disminución del éxito reproductivo	Conductual	Continua (ruido ambiente)	58 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
		Intermitente (ruido de construcción, transporte)	68 dB(A) promedio	
Efectos sobre la fisiología y desarrollo	Fisiológico	Continua-intermitente (transporte)	60 dB(A) máx	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para reptiles

Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral	Referencia
Dificultad para localización	Conductual	Continua - Intermitente (transporte)	75 dB(C) promedio	Shannon et al., 2016

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia para mamíferos

Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Interrupción en la búsqueda del alimento en murciélagos	Conductual	Continua – Intermitente (transporte)	80 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
Reducción de eficiencia reproductiva	Conductual	Continua – intermitente (construcción, industrial)	68 dB(A) promedio	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

En términos de la evaluación para la fase de construcción y cierre del Proyecto, en términos particulares en su relación con los mamíferos es posible indicar lo siguiente:

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Fuente: Anexo 7.1 Adenda

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector oeste del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros

80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector de LAT.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector sur del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

En este sentido, y tal como se puede apreciar en las modelaciones precedentes, para que algún animal doméstico tenga algún efecto conductual producto del ruido, éste deberá estar expuesto al frente de trabajo en una distancia menor a 50 metros desde un frente de trabajo del Parque Eólico y a menos de 44 metros desde un frente de trabajo en la LAT o de los caminos.

A su vez, y producto de las actividades constructivas propias del Proyecto, el Titular coordinará con cada propietario para que, al momento de realizar labores constructivas no se encuentren en las cercanías animales domésticos, por otra parte, aquellos propietarios que cuenten con animales y se encuentren fuera de los predios donde se ejecutarán las labores constructivas, se encontrarán lo suficientemente lejos como para generar algún efecto conductual sobre sus animales.

A su vez, evaluada la fase de operación del Proyecto, los resultados para los mamíferos son los siguientes:

Tabla. Área de afectación Fase de Operación, nivel de presión sonora desde el aerogenerador en dB(A) en velocidades de viento de 10-12 m/s.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado
58	Efecto Conductual en Aves
60	Efecto Conductual y Fisiológico en Aves
68	Efecto Conductual en Mamíferos y Aves
72	Efecto Conductual en Anfibios
80	Efecto Conductual en Mamíferos

Fuente: Anexo 4.3 Adenda Complementaria

Como se puede observar, no se generan afectaciones en los mamíferos y aves de los hábitats, esto debido a que la emisión a 1 metro sobre el suelo no alcanza el umbral más bajo (58 dBA).

En base a lo anteriormente expuesto, es que el Titular puede indicar que los animales domésticos que se encuentran fuera de los predios donde se realizará la construcción del Proyecto no se verán afectados en su conducta ni fisiológicamente por los trabajos a desarrollar ya que éstos se encontrarán a distancias mayores sobre las cuales se genera el efecto.

Observación:
¿Cuál es la estadística que tiene el titular para asegurar que habrá un incremento en los puestos laborales y en la oferta de trabajo?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La mano de obra requerida por el proyecto, y, por ende, los empleos que se generarán se detallan a continuación:

Tabla. Mano de obra

Fase	Mano de obra máxima	Mano de obra promedio
Construcción	450	300
Operación	11	-
Cierre	225	110

De acuerdo a los compromisos incorporados durante la evaluación ambiental, el Titular del proyecto presenta un Compromiso Ambiental Voluntario denominado CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor, el cual tiene por objetivo fomentar la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos, ello durante la fase de construcción, operación y cierre del proyecto. Este compromiso se realizará mediante un trabajo en conjunto con la Oficina Municipal de Intermediación Laboral (OMIL) de la comuna de Los Ángeles, con el objetivo de encontrar aquellas personas que se encuentren buscando empleo, y que cuenten con las características técnicas requeridas por el Proyecto. El Titular mantendrá abierto todos los canales de comunicación con la OMIL de la Municipalidad de Los Ángeles con la finalidad de facilitar el acceso, la comunicación y empleabilidad de los residentes de la comuna de Los Ángeles, y en segundo lugar los residentes de la Región del Biobío.

Respecto a lo anterior, es importante aclarar que el Proyecto no compromete un porcentaje o cantidad mínima de trabajadores locales, debido a que algunos de los puestos de trabajo requieren estudios y capacitaciones específicas. Por lo mismo, cabe la posibilidad de que algunas posiciones no puedan ser cubiertas por residentes locales, y, por tanto, deban ser contratados de otras regiones. No obstante, se refuerza que el Titular privilegiará la mano de obra local, siempre y cuando exista disponibilidad y cumplimiento de los requisitos técnicos requeridos en los diferentes puestos de trabajo que se generen para las fases del Proyecto.

Cabe indicar que, en el caso de tener RCA favorable, estos compromisos Ambientales Voluntarios se convierten en obligaciones legales y que se deberán cumplir durante la ejecución y vida útil del proyecto. A continuación, se presenta el detalle del compromiso:

Tabla. CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor

Tabla **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Compromiso ambiental voluntario: CAV-08 A porte Local en la Cadena de Valor	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.

Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Descripción: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos. Justificación: Necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Con un mínimo de dos (2) meses previos al comienzo de cada fase, se llevará a cabo un proceso de llamado a postulación de trabajo para las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Para lo anterior, el Titular elaborará un listado de cargos y servicios requeridos para cada una de las fases del Proyecto, y realizará la difusión del proceso de contratación. Dicha difusión entregará los requisitos técnicos y/o profesionales que deben cumplir los postulantes a las ofertas laborales. Se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al AI Medio Humano, lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Se trabajará con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la Municipalidad de Los Ángeles y las organizaciones sociales locales para obtener información respecto a qué habitantes de las entidades del AIMH deseen trabajar. Para esto se les entregará una ficha para que puedan presentar un currículum vitae abreviado, y sus expectativas laborales (rubro). Luego se sistematizarán para ser presentadas a las empresas contratistas cuando estas se presenten. Oportunidad: El proceso de selección comenzará con posterioridad a la obtención de la resolución de calificación ambiental, con un mínimo de 2 meses previo al comienzo de cada fase del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro de los curriculum vitae y/o antecedentes recepcionados. - Contrataciones realizadas por el Titular, contratistas o subcontratistas (en caso de existir) para cada fase.
Forma de control y seguimiento	- Registros de oferta laboral enviados a la OMIL. - Registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto. - Reporte del registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
¿El titular tiene en su EIA algún plan de fomento de técnicas agrícolas y ganaderas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El proyecto no tiene compromisos directos asociados a fomentar técnicas agrícolas y ganaderas, ni a ninguna otra temática porque es un proyecto privado que no tiene vinculación con áreas de desarrollo que son de

competencias del estado a través de la gestión local como es la Municipalidad u otros órganos del estado. No obstante, el Titular ha adquirido el siguiente compromiso voluntario, en donde si es de interés de la comunidad, se puede desarrollar u cofinanciar algún proyecto relacionado con técnicas agrícolas y ganaderas.

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

Tabla Compromiso ambiental voluntario: CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los

	niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.

Indicador que acredite su cumplimiento	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Observación:
¿A quién va a beneficiar este proyecto? ¿a las personas o al titular?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Este proyecto corresponde a una Proyecto de carácter privado, sin embargo, la energía generada por el mismo, será inyectada al Sistema Eléctrico Nacional, donde la distribución de la energía está dada por las necesidades y demanda dentro del territorio nacional, donde el Proyecto permitirá contribuir al suministro creciente de demanda de energía eléctrica en Chile de una forma sostenible con el medio ambiente.

No obstante, el Titular ha adquirido al menos seis compromisos voluntarios para resguardar el bienestar de la comunidad en el área de influencia, los cuales se encuentran descritos en el Anexo 2.9 CAV de la Adenda, y que han sido citados en el presente documento:

- **CAV-05 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH**: Se implementarán Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH, con el fin de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular, en la comuna de Los Ángeles, Región del Biobío. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas de trabajo están conformadas por:
  o Aporte local en la cadena de valor,
  o Iniciativas de desarrollo local,
  o Acceso a la energía.

- **CAV-06 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción**. su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.

- **CAV-07 Aporte Local en la Cadena de Valor**: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos, en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano.

- **CAV-08 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche**: Desde este espacio se pueden proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto

y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales.

- **CAV-12 Plan de coordinación Vial**: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.

Observación:
¿Cómo el titular acredita que ha actuado de buena fe con las comunidades campesinas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respondiendo a esta observación, el Titular señala que desde la fase de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental ha tenido en consideración todas las opiniones que puedan surgir de la comunidad, sean estas sugerencias, opiniones y/o inquietudes. Sin embargo, es relevante aclarar que el "considerar las opiniones de la comunidad" no significa que todas sus demandas hayan sido incorporadas o que se eliminarán los aspectos del proyecto que no les agraden. Las preocupaciones de la comunidad se evalúan cuidadosamente y se considera la posibilidad de generar ciertas mejoras al diseño del proyecto, añadir medidas o asumir compromisos que permitan mejorarlo. Esta evaluación no solo depende de las voluntades, sino también de la viabilidad en términos de costos, recursos, tiempo y efectos sobre otros componentes ambientales, entre otros aspectos.

Cabe destacar que previo al ingreso del EIA al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el Titular desarrolló un Plan de Relacionamiento Comunitario Temprano. Este plan tuvo como objetivo presentar los principales alcances del Proyecto a los actores relevantes del territorio de manera tal de fortalecer, salvaguardar y promover la participación informada.

En la siguiente Tabla, se resumen los encuentros desarrollados entre el Titular con autoridades y comunidades:

Tabla. Reuniones con actores relevantes-autoridades

Fecha	Actores
2 de febrero 2022	Delegado Municipalidad de Los Ángeles, Delegación Saltos del Laja
27 de abril 2022	Seremi de Energía Biobío
2 de junio 2022	Alcalde Los Ángeles (recibe Administrador Municipal)
8 de junio 2022	Delegada Provincial Biobío (recibe jefa gabinete)
14 de junio 2022	Gobernador Regional Biobío
1 de agosto 2022	Directora Servicio Evaluación Ambiental Biobío
24 de agosto 2022	Concejala de Los Ángeles Oriana Offermann
29 de agosto 2022	SEREMI de Medio Ambiente Biobío
10 de noviembre 2022	SEREMI de Energía Biobío
29 de mayo de 2023	SEREMI de Energía Biobío
8 de junio de 2023	Gobernador Regional del Biobío
8 de junio 2023	Directora de SEA Región del Biobío

Tabla. Reuniones con actores relevantes-organizaciones y comunidades

Fecha	Actores	Temas abordados
16 de diciembre 2021	Presidente Asociación Indígena We Antu	Contactar a dirigente y dar a conocer intención de proyecto
16 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Rosal	
17 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Guanaco	

17 de diciembre 2021	Presidenta Comité de Adelanto Los Patos	
17 de diciembre 2021	Directiva de Vecinos Villa Alegre	
12 de enero 2022	Presidente Junta de Vecinos La Mona	
16 de febrero 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
13 de abril 2022	Consejo Ecológico de Los Ángeles	
14 de abril 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Dar a conocer estado del Proyecto
17 de mayo 2022	Comité de Agua Potable Rural de Peñaflor	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
25 de junio 2022	Asociación indígena We Antu	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona.
25 de junio 2022	Comunidad Villa Alegre	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona y observaciones al Proyecto
16 de julio 2022	Comunidad El Rosal	
9 de octubre 2022	Comunidad Los Guanacos	Reunión ampliada para presentar avances del Proyecto
27 de noviembre 2022	Comunidad Comité de Adelanto Los Patos	
27 de noviembre 2022	Comunidad Los Guanacos	
11 de enero 2023	Presidente electo de la Junta de Vecinos El Rosal	Reunión de presentación del Titular y del Proyecto
11 de marzo 2023	Comité Ambiental	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad El Rosal	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad Villa Alegre	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
10 de junio 2023	Comunidad el Rosal	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.
	Comunidad Peñaflor	
	Comunidad Villa Alegre	
11 de junio 2023	Comunidad el Olivo	
	Comunidad La Mona	
	Comunidad Los Guanacos	
14 de junio 2023	Asociación indígena We Antu	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al SEIA. Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.

Finalmente, durante el año 2021 y principios del año 2022 las actividades realizadas por Engie Energía Chile S.A. apuntaron principalmente a identificar organizaciones de interés y dar a conocer el Proyecto. Luego durante el año 2022, se efectuó la presentación de los aspectos importantes del Proyecto -como emplazamiento y diseño- y también se recogieron los intereses de las comunidades y sus territorios, a través de un proceso sistemático de diálogo.

Adicionalmente y respecto a las actividades propuestas por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) en el marco de la ley, se realizaron además las siguientes actividades en las que participó activamente, además de los profesionales del SEA, un equipo de profesionales de Engie Energía Chile S.A.:

Tabla. Resumen de actividades de PAC

Nombre	Tipo	Fecha	Localidad o sector	Material proporcionado
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Templo enseñanzas de la Biblia, Ingreso a Peñaflor, Peñaflor, Los Ángeles.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Ex-Escuela El Rosal, El Rosal, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Casa abierta	Casa abierta	27 de septiembre 2023	Saltos del Laja	Maqueta del proyecto, vídeo y paneles informativos.
Asamblea	Taller de apresto y diálogo	28 de septiembre 2023	Sede Junta de Vecinos EL Olivo, El Olivo, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y entrega de material tríptico.

Observación:
¿De qué forma se explica que en proyecto eólico que dice ser renovable y amistoso con el medio ambiente produzcan tantas afectaciones? ¿No es contradictorio su eslogan?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que el presente Proyecto está siendo sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el cual es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, que permite determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes, proponiendo las medidas necesarias para compensar, mitigar o reparar los impactos significativos, y presentando también compromisos ambientales voluntarios que permiten resguardar los distintos componentes ambientales que puedan verse afectados por el desarrollo de estos proyectos.

También, cabe destacar que todo Proyecto e susceptible de generar impactos, lo importante es identificarlos y minimizarlos lo más posible. En este sentido, el Titular ha evaluado debidamente los impactos asociados a los elementos del medio ambiente que se indican a continuación (Para más detalles, revisar el Capítulo 4 Evaluación de Impactos del EIA, actualizado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional):

• Calidad de Aire
• Ruido
• Vibraciones

• Efecto Sombra Intermitente
• Hidrología
• Hidrogeología
• Suelo (Edafología)
• Hongos y Plantas
• Fauna Terrestre
• Fauna Íctica
• Calidad del agua
• Biota
• Patrimonio Cultural Arqueológico
• Patrimonio Cultural Paleontológico
• Paisaje
• Medio Humano

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:

Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
Medio Físico	Atmósfera	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
	Hidrósfera. Recursos hídricos	Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores

			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundación de aerogeneradores.
Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas acuáticos continentales		Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua

	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de

		transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración de sitios de significancia cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo
		Alteración de sitios de significancia cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo

Como resultado de la metodología aplicada, no se detectaron impactos significativos en el suelo y las napas subterráneas. Sólo se detectaron impactos significativos en la Fauna Íctica correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto, las que se encuentran en detalle en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce**: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares**: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).

- Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra**: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin

de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.

- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática**: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Las medidas han sido traducidas en Planes de Mitigación, los cuales tienen una forma clara de llevarse a cabo, con indicadores de cumplimiento, seguimiento y reportabilidad, los cuales se pueden revisar en detalle en la Capítulo 7 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria.

Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación:

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

En virtud de lo expuesto, el Titular reconoce, describe y evalúa la afectación al medio ambiente, y reconoce la generación de impactos significativos y no significativos, incorporando medidas de mitigación y compromisos ambientales voluntarios, respectivamente. Dando cuenta de su compromiso con la generación de energías limpias.

Observación:
¿Al titular le preocupa, realmente, por el cuidado del medio ambiente?, ¿en este proyecto, cómo se demuestra esa preocupación?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Sí, se ocupa de hacer todos los estudios ambientales pertinentes y exigidos por el reglamento ambiental DS 40/2012 para dar cuenta si el proyecto afecta o no al medio ambiente. Que al ser un proyecto de Energía

Renovable No convencial ERNC, esto colabora con el objetivo de Chile en su plan de descarbonatar la matriz energética.

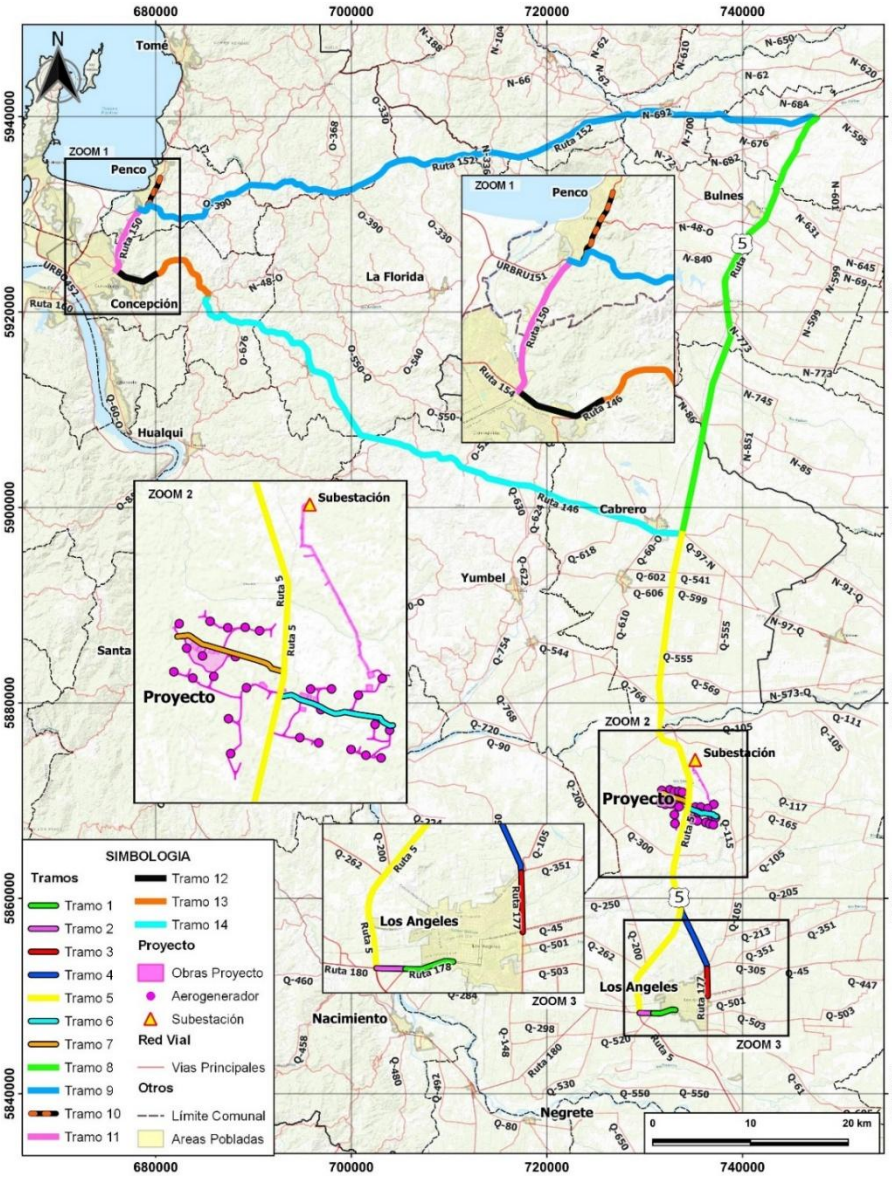
Observación:
¿Habrá detrimento en las condiciones de conectividad para las personas del AI del proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que, debido a los cambios en el layout del Proyecto, presentados la Adenda, y debido a la disminución de superficie del Proyecto, fue necesario ajustar también los flujos viales asociados a sus distintas fases. En consideración a ello, se presentó una actualización de estudio vial la que se adjunta en el Anexo 4.20 de la Adenda.
Al respecto, es importante indicar que la red vial a utilizar por el Proyecto es la siguiente:

- Ruta 5,
- Ruta 152,
- Ruta 150,
- Ruta 146 (ruta alternativa),
- Av. Octavia Jara Wolff,
- Ruta 177 (Av. Las Industrias),
- Camino de acceso a Relleno Sanitario,
- Camino Local

Para el desarrollo de este estudio se recabó la información en 14 tramos de vía analizadas, las que se muestran en la siguiente Figura:

Figura. Tramificación de la red vial relevante dentro del Área de Análisis Vial del Proyecto.



Fuente: Anexo 4.20 de la Adenda, actualización Estudio Vial

Con respecto a las rutas utilizadas, en general, se encuentran pavimentadas, en buen estado de conservación y la mayoría de los tramos cuenta con bermas en ambos costados de la vía, que proporcionan mayor seguridad a la vía. Los tramos de vía local que permiten la conexión con las obras del Proyecto corresponden a caminos no pavimentados, con carpeta de rodado entre buen y regular estado de conservación.

Por otro lado, a fin de caracterizar la demanda vehicular existente dentro del Área de Análisis Vial, se consideró el análisis de mediciones realizadas en terreno en octubre del año 2022, mediciones en el marco de otros proyectos ingresados al SEIA y pasadas vehiculares de plazas de peajes (información de Dirección General de Concesiones). Con esta información fue posible describir los aspectos principales de la demanda vehicular, destacando la incidencia que ejerce cada categoría vehicular sobre las vías analizadas.

El mayor flujo vehicular se registra en aquellos tramos que se encuentran cercanos a las zonas pobladas de Concepción y cercanías del Puerto de Lirquén, es decir, en el Tramo 11 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Enlace Bonilla) y Tramo 10 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Puerto de Lirquén).

En cuanto a los resultados de indicadores operacionales obtenidos para caminos con calzada única bidireccional (CUB), en la para la Situación Actual se aprecia circulación forzada, con niveles de servicio entre D y F, lo cual representa alto flujo vehicular y grados de saturación que superan la capacidad vial (congestión vehicular) en

aquellos tramos con nivel de servicio F). Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
En relación con la Situación con Proyecto, en específico la Fase de Construcción, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos asociados al Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación. No obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2026 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento. En el caso particular del Tramo 4 (Ruta 177 (Av. Las Industrias), entre Calle Sor Vicenta y Ruta 5) presenta nivel de servicio de E, con un grado de saturación del máximo de un 99% en periodo Punta Tarde (PT) en el Año 2026 (peak de construcción), es decir, inicio de flujo vehicular inestable, en donde los tiempos de desplazamiento dependerán de la demanda vehicular del sector. Cabe destacar, que con la implementación del Proyecto el grado de saturación de este tramo no supera un aumento del 1% respecto a la condición basal.
En cuanto al aumento de los tiempos de desplazamiento, en Fase de Construcción, la variación máxima fue de 3 segundos en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles).
Teniendo en cuenta las condiciones operativas para el Año 2026, igualmente, el Proyecto considera implementar plan logístico que permita, en la medida de lo posible, gestionar el tránsito de camiones en horario fuera de Punta Mañana (PM) y Punta Tarde (PT) durante la Fase de Construcción, para aquellos camiones que circulen entre Los Ángeles y los accesos del Proyecto. Esto se establece en el CAV-10 correspondiente al compromiso "Restricción de circulación de vehículos del Proyecto", el cual se observa a continuación:

Tabla. CAV 10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto

CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción – Cierre
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles. Descripción: Se suspenderá el tránsito vehicular de camiones del Proyecto desde Los Ángeles y hacia el Proyecto con el fin de no intervenir con el flujo vial diario durante los días de labores, es decir, de lunes a viernes, el tránsito de camiones asociados al proyecto no será realizado durante el horario punta: • Hora Punta Mañana Laboral: 07:30 – 08:30 Horas. • Hora Punta Medio Día Laboral: 12:15 - 13:15 Horas. • Hora Punta Tarde Laboral: 17:30-18:30 Horas. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en el derecho de la comunidad a manifestarse y a asistir a festividades culturales y religiosas, además de no interferir con el flujo existente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Al inicio de la fase de construcción, se programará el tránsito vehicular junto con la Municipalidad de la comuna de Lo Ángeles, evitando el tránsito de camiones durante la hora punta durante la fase de construcción. Esta actividad será comunicada a través de una radio de alcance comunal y a través de la implementación de carteles informativos. Oportunidad: las medidas se aplicarán durante la fase de construcción y cierre del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: • Coordinación del presente compromiso voluntario con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles, según los objetivos planteados.

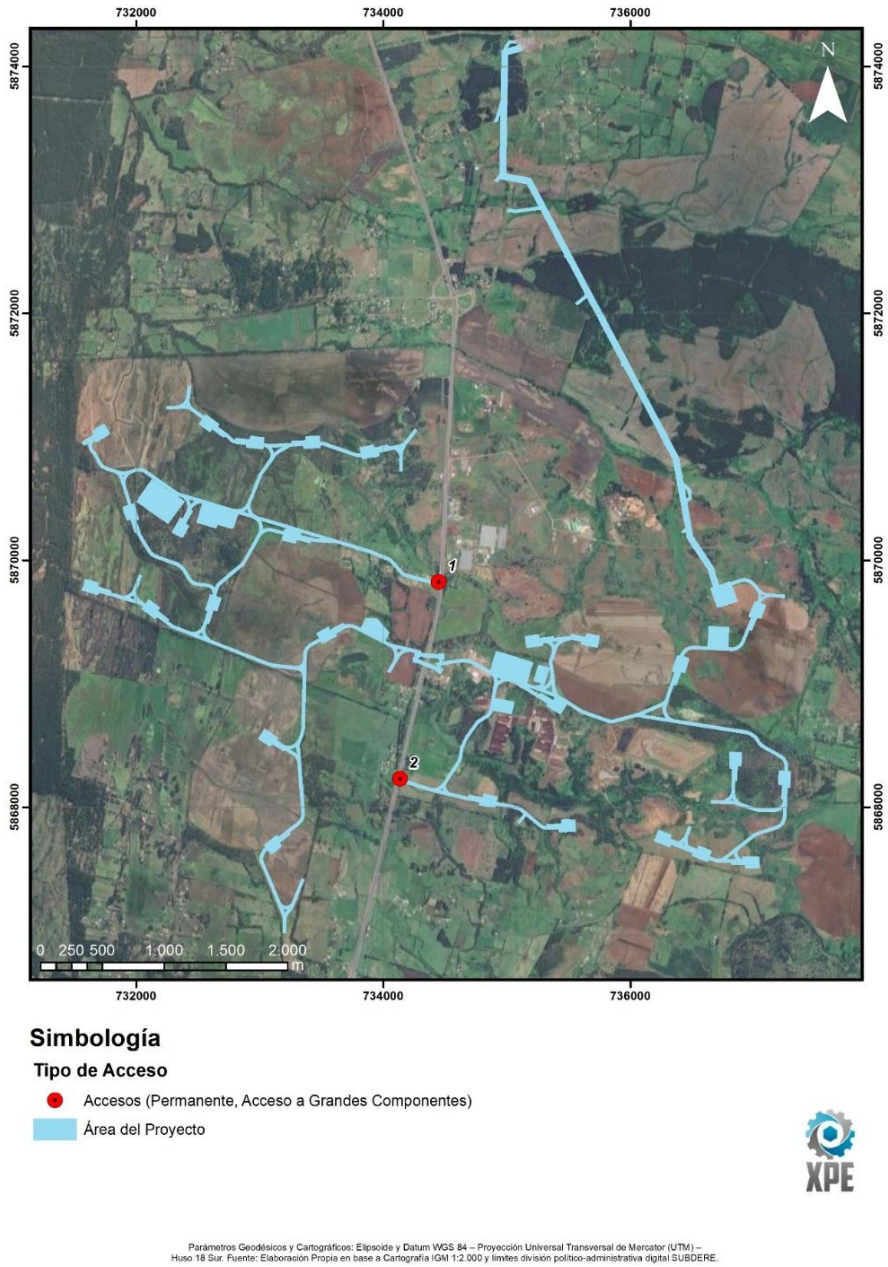
	• Verificación, seguimiento y revisión y orden de registros de coordinación.
Forma de control y seguimiento.	• Registro de carpeta de antecedentes (registro de coordinación) como correos electrónicos, actas de reunión o cartas.

Fuente: Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional Compromisos Ambientales Voluntarios.

De los resultados obtenidos para la Fase de Operación, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos que representa la red vial del Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta mañana y tarde, principalmente, no obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2027 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
En cuanto a los resultados sobre tiempos de desplazamiento, se determina que la máxima variación es de sólo 1 segundo en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en la punta mañana y en la punta tarde. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
Por último, indicar que, de acuerdo con el análisis de Medio Humano, la Ruta 5 es la vía que comparten las comunidades del sector y en este caso, en el Tramo 5, no se aprecia cambios en la Fase de Construcción, ya que en la Situación Base y Situación con Proyecto presentó un nivel A, lo que representa la condición de velocidad de flujo libre. Los conductores pueden seleccionar sus velocidades con libertad razonable. Por lo tanto, las comunidades del sector, no se verían afectadas en sus tiempos de desplazamientos, ya que no se reduce la capacidad de la vía y no interfiere en la vida y costumbres de las personas que utilizan la Ruta 5.
De acuerdo a lo mencionado anteriormente, parte de los tramos que poseen mayor demanda vehicular, en el año 2026 y 2027 aumentarán su capacidad vial con el Proyecto "Concesión Mejoramiento Ruta Nahuelbuta", el cual cambiará la estructura vial de la Ruta 180 y Ruta 178 de calzada única bidireccional (CUB) a caminos tipo autopista. Este aporte genera que el impacto del proyecto sea aún menos significativo para la red vial en estudio, ya que del análisis tanto para la Fase de Construcción 2026 como para la Fase de Operación 2027, no se aprecia variación entre el Caso Base y la Situación con Proyecto manteniendo un nivel de servicio A, lo que corresponde una condición de flujo libre.
Sobre lo expuesto, es necesario indicar que las condiciones operativas analizadas en base a los flujos del proyecto fueron modeladas en su peor condición esperada, por tanto, no se producirán alteraciones negativas más allá de lo mencionado.
Los resultados obtenidos a través del análisis de modelación utilizando el software SIDRA en el PC1: acceso al Proyecto y en el PC8: Ruta 177 (Av. Las Industrias) con El Avellano, indican que los flujos de vehículos asociados al Proyecto no generan modificaciones significativas en los patrones de desplazamiento o virajes de los demás usuarios de la intersección (la modelación y el reporte de la modelación se adjunta en el Apéndice 4 del Anexo 4.20 de la Adenda).
Finalmente, se concluye que los efectos del Proyecto son catalogados como leves y no se prevé una alteración mayor en la red vial analizada, que signifique un aumento en los tiempos de desplazamientos.

Observación:
¿Existirán dificultades de acceso para los vehículos de emergencia en los momentos que se construya el proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para acceder al área del Proyecto, se considera la habilitación de dos (2) caminos de acceso desde la Ruta 5 y luego se utilizarán caminos internos privados construidos para el Proyecto.

Figura. Accesos del Proyecto



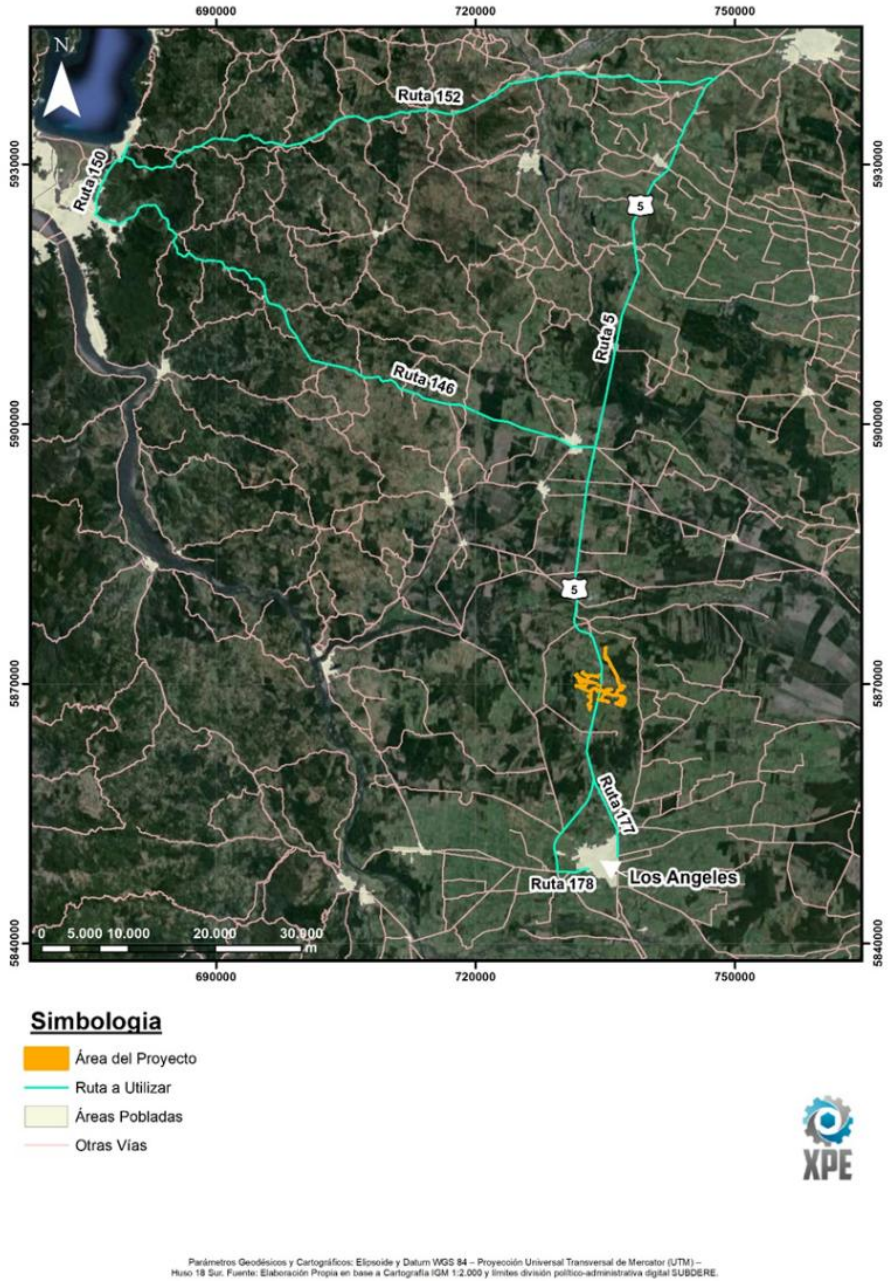
Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Estas vías serán diseñadas para el ingreso/salida de camiones sobredimensionados. Desde esta perspectiva no existirá dificultad para la circulación vehicular y los vehículos involucrados en alguna emergencia o contingencia o bien ante la necesidad de una evacuación, podrán acceder o retirarse de manera expedita al área del proyecto.
De igual forma, el Proyecto considera el uso para vehículos y maquinaria en construcción y operación (salvo grandes componentes) del acceso existente del actual Relleno Sanitario Laguna Verde.

Observación:
¿Qué tan fluido será el tráfico de camiones, cerca de las casa, por día durante el proceso de construcción el parque eólico?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar en primer lugar que para sus actividades de transporte el Proyecto utilizará caminos públicos y privados los que se describen a continuación:
Caminos públicos
Los caminos públicos a utilizar por el Proyecto son los que se indican a continuación, y que se presentan en la figura siguiente:
Av. Octavia Jara Wolff
Ruta 177 (Av. Las Industrias)
Ruta 5
Camino Local
Ruta 5
Ruta 152
Ruta 150
Ruta 146 (ruta alternativa)

Figura. Figura referencial de rutas públicas a utilizar por el proyecto

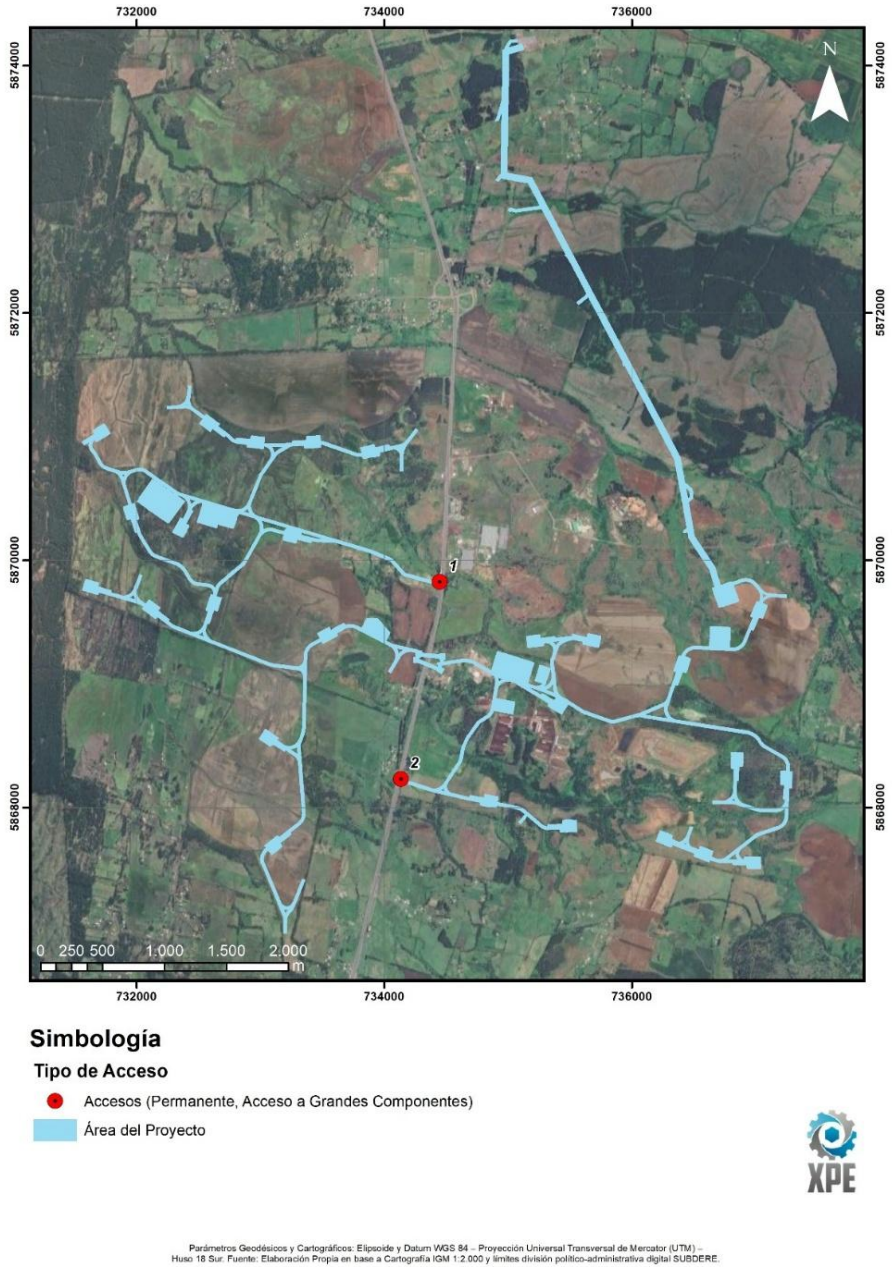


Fuente: Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria

Caminos privados

Para acceder al área del Proyecto, se considera la habilitación de dos (2) accesos desde la Ruta 5 y luego se utilizarán caminos internos privados, de esta manera no se generará interferencia con los caminos utilizados por los habitantes cercanos, ni se transitará cerca de sus viviendas.

Figura. Accesos del Proyecto.



Fuente: Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria

En este contexto, para analizar los posibles efectos adversos del aporte de vehículos que las actividades de transporte del proyecto en sus distintas fases podrían generar sobre los sistemas de vida y costumbres del grupos humanos en el área de influencia, en el Anexo 1.7 del EIA se presentó un Estudio Vial, en donde se analizan las condiciones operativas de la red vial asociada al Proyecto considerando la vialidad pública de la red vial relevante que será utilizada en su Fase de Construcción y Fase de Operación. Este análisis permite además determinar posibles externalidades viales a través de la comparación de las situaciones con y sin Proyecto.
Para el desarrollo de este estudio se estructuró la red vial a ser utilizada por el proyecto en 15 tramos viales, los cuales se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla. Tramificación de la red vial relevante dentro del Área de Estudio del Proyecto.

Tramo	Vía	Inicio del Tramo	Fin del Tramo
1	Av. Octavia Jara Wolff	Av. Ferrocarril	Ruta Q-521
2	Av. Octavia Jara Wolff	Ruta Q-521	Ruta 5
3	Ruta 177 (Av. Las Industrias)	Av. Alemania	Calle Sor Vicenta
4	Ruta 177 (Av. Las Industrias)	Calle Sor Vicenta	Ruta 5
5	Ruta 5	Ruta 180	Ruta 146
6	Camino de acceso a Relleno Sanitario	Ruta 5	Proyecto El Rosal
7	Camino Local	Ruta 5	Proyecto El Rosal
9	Ruta 5	Ruta 146	Ruta 152
8	Ruta 152	Ruta 5	Ruta 150
10	Ruta 150	Ruta 152	Puerto de Lirquén
11	Ruta 150	Ruta 152	Enlace Bonilla
12	Ruta 146	Enlace Bonilla	Fin zona Urbana
13	Ruta 146	Fin zona Urbana	Ruta 148
14	Ruta 146	Ruta 148	Ruta 5

Fuente: Anexo 1.7 Estudio Vial del EIA.

Los resultados del estudio indican que las rutas utilizadas por el Proyecto están, en general, pavimentadas, en buen estado de conservación y la mayoría de los tramos cuenta con bermas en ambos costados, lo que proporciona mayor seguridad. Los tramos de vía local que conectan con las obras del Proyecto corresponden a caminos no pavimentados, con una carpeta de rodado en estado de conservación entre bueno y regular.

Respecto a la condición actual del tránsito en estas vías, el mayor flujo vehicular se registra en tramos cercanos a las zonas pobladas de Concepción y cercanías del Puerto de Lirquén, específicamente en el Tramo 11 (Ruta 150, Ruta 152 y Enlace Bonilla) y Tramo 10 (Ruta 150, Ruta 152 y Puerto de Lirquén).

Durante la Fase de Construcción, no se observa variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y la Situación con Proyecto en ninguno de los tramos analizados. Cabe señalar que las vías con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta, principalmente en la mañana y tarde, lo cual es una condición basal proyectada para el año 2026 y no atribuible al Proyecto. En los tramos tipo multipista y autopista se proyecta una circulación a flujo libre de vehículos, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.

En cuanto al aumento de los tiempos de desplazamiento durante la Fase de Construcción, la variación máxima fue de 10 segundos en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en horario punta tarde.

Para la Fase de Operación, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y la Situación con Proyecto en ninguno de los tramos de la red vial del Proyecto. Es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta, principalmente en la mañana y tarde, lo cual es una condición basal proyectada para el año 2027 y no atribuible al Proyecto. Los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.

Respecto a los tiempos de desplazamiento, la máxima variación es de solo 3 segundos en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en horario punta mañana y tarde. Los tramos tipo multipista y autopista mantienen circulación a flujo libre, donde los usuarios eligen sus velocidades de desplazamiento.

Es necesario indicar que las condiciones operativas analizadas, basadas en los flujos del proyecto, fueron modeladas en su peor condición esperada, por lo que no se producirán alteraciones negativas más allá de lo mencionado.

En base a estos antecedentes, es posible concluir que los efectos del Proyecto debido al flujo vehicular asociado a sus actividades de transporte en sus distintas fases serán leves y en ningún caso representarán una alteración significativa en los tiempos de desplazamiento de los usuarios de estas rutas, ni generarán una obstrucción o alteración de su acceso.

Cabe hacer presente además que, según la línea de base de Medio Humano actualizada en el Anexo 4.8 de la Adenda, la Ruta 5 es la principal vía utilizada por las comunidades del sector. Al respecto los resultados del

Estudio Vial señalan que en el Tramo 5, solo se observaron cambios durante la Fase de Construcción. En la Situación Base, esta vía presentó un nivel de servicio A y en la Situación con Proyecto un nivel B, durante el mediodía, lo que aún representa un flujo estable, permitiendo a los conductores seleccionar sus velocidades con libertad razonable. Por lo tanto, las comunidades del sector no se verán afectadas de forma significativa en sus tiempos de desplazamiento, así como tampoco en sus dinámicas de movilidad cotidiana producto de las actividades de transporte del proyecto.
Se destaca finalmente, que a pesar de que estos efectos se estiman como no significativo, con la finalidad de atenuar las interacciones entre sus actividades de transporte y las dinámicas de movilidad de las personas, el Proyecto ha propuesto en el Capítulo 13 del EIA, la implementación de un plan de coordinación vial como parte de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV). Este plan se enfocará específicamente en el tramo entre el área del Proyecto y la ciudad de Los Ángeles durante los horarios punta. El compromiso se aplicará durante la fase de construcción, ya que, según los resultados del estudio vial, es cuando se espera la mayor carga vehicular del Proyecto.

En la Tabla a continuación se describe el CAV señalado.

Tabla. CAV-10 Restricción de Circulación de Vehículos del Proyecto

CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción – Cierre
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles. Descripción: Se suspenderá el tránsito vehicular de camiones del Proyecto desde Los Ángeles y hacia el Proyecto con el fin de no intervenir con el flujo vial diario durante los días de labores, es decir, de lunes a viernes, el tránsito de camiones asociados al proyecto no será realizado durante el horario punta: Hora Punta Mañana Laboral: 07:30 – 08:30 Horas. Hora Punta Medio Día Laboral: 12:15 - 13:15 Horas. Hora Punta Tarde Laboral: 17:30-18:30 Horas. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en el derecho de la comunidad a manifestarse y a asistir a festividades culturales y religiosas, además de no interferir con el flujo existente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Al inicio de la fase de construcción, se programará el tránsito vehicular junto con la Municipalidad de la comuna de Lo Ángeles, evitando el tránsito de camiones durante la hora punta durante la fase de construcción. Esta actividad será comunicada a través de una radio de alcance comunal y a través de la implementación de carteles informativos. Oportunidad: las medidas se aplicarán durante la fase de construcción y cierre del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: Coordinación del presente compromiso voluntario con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles, según los objetivos planteados. Verificación, seguimiento y revisión y orden de registros de coordinación.
Forma de control y seguimiento.	Registro de carpeta de antecedentes (registro de coordinación) como correos electrónicos, actas de reunión o cartas.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Compromisos Ambientales Voluntarios.

Respecto al control de Material Particulado (MP) en caminos no pavimentados internos del parque eólico y de la Línea de Alta Tensión, el Proyecto contempla implementación de un Plan de Mantención de Caminos para sus fases de construcción, operación y cierre (Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria), entre las medidas consideras en este plan se destaca:

Fase de construcción
Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
Humectación de una longitud de 3,28 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
Humectación de terraplenes.
Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 37,98 km de caminos internos.

Fase de operación
Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
Humectación de una longitud de 0,53 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable por riego superficial en una longitud de 40,73 km de caminos internos.

Fase de cierre
Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
Humectación de una longitud de 1,64 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 39,62 km de caminos internos.

A continuación, se detallan las actividades mencionadas.
Restricción de la velocidad al interior de los caminos proyectados del Parque Eólico
El Proyecto contará con lineamientos de conducción vehicular interna, en el cual se encontrarán incorporadas, entre otras, variables de límites de restricción de desplazamiento vehicular de 30 km/h al interior de los caminos proyectados del Parque Eólico, medida que aplicará tanto para vehículos livianos como para vehículos pesados.
Humectación de caminos internos
La forma de disposición final del efluente tratado en las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, para las tres fases del Proyecto corresponderá a la humectación de caminos, esto conforme al Permiso Ambiental Sectorial 138 que se presenta en el Anexo 3.3 de la Adenda. De acuerdo a este documento, se requiere de la humectación de las siguientes longitudes de caminos, según fase del Proyecto para cubrir la oferta máxima de agua tratada y asegurar la continuidad de la operación del sistema de tratamiento y disposición final de aguas servidas:

Tabla. Longitud de humectación según demanda de agua para todas las fases

Fase	$\boldsymbol{Q_{md}}$ (peak) [m³/día]	$\boldsymbol{L_{H_{\min}}}$ [km]
Construcción	67,5	3,28
Operación	11,0	0,53
Cierre	33,8	1,64

Fuente: Tabla 7 PAS 138 de la Adenda.

Para la humectación de caminos se considera una frecuencia mínima de dos (2) descargas por día, para humectar una capa de 5cm de espesor con una efectividad de abatimiento de 75% en una calzada de 4m de ancho.

Aplicación de supresor de polvo biodegradable en caminos internos

Como medida de estabilización de la red de caminos y accesos del proyecto, se considera la aplicación un supresor de polvo tipo biodegradable mediante riego superficial en las siguientes longitudes de caminos, según fase:

Tabla. Longitud de aplicación de supresor de polvo en caminos internos

Fase	$L_{H_{min}}$ [km]
Construcción	37,98
Operación	40,73
Cierre	39,62

Fuente: Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria

Esta actividad se realizará por medio de camión aljibe. Además, y luego de aplicación del supresor de polvo se contempla el perfilamiento de caminos mediante uso de motoniveladora y rodillo compactador, de tal manera de asegurar la correcta formación de la costra superficial. Se estima la aplicación de una dosis de 3 kg/m2 de producto, donde cada litro de solución podrá disolver hasta 1,5 kg de supresor de polvo a granel, esto con una frecuencia de 1 vez/6 meses. No obstante, lo anterior, siempre se seguirán las dosificaciones recomendadas por el fabricante del producto.
La periodicidad de ejecución de las medidas se presenta en la siguiente tabla.

Tabla. Periodicidad de ejecución

Tipo de actividad	Todas las fases
	Frecuencia[75]
Aplicación de Supresor de Polvo – Ejes principales de la red de caminos del proyecto	1 vez/6 meses mediante un camión aljibe

Fuente: Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria

Por otro lado, en la siguiente Tabla, se presenta la frecuencia de mantención de las medidas del Plan de Mantención de Caminos.

Tabla. Frecuencia de mantención

Tipo de actividad	Todas las fases
Inspección Preventiva	Mensual
Mantención correctiva	Bajo requerimiento

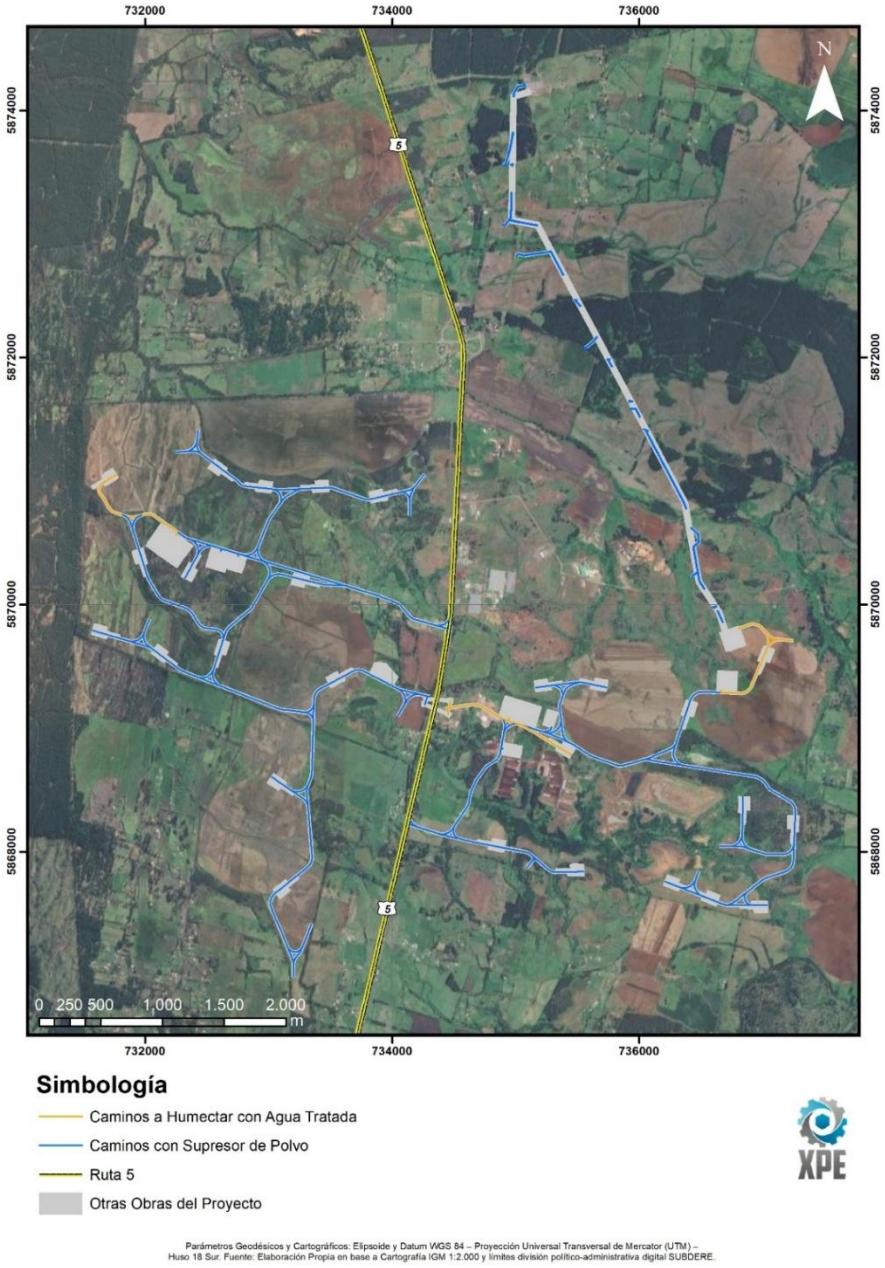
Fuente: Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria

Sin perjuicio de lo anterior, se aplicarán estas medidas con anterioridad a la frecuencia antes mencionada, en caso de que se detecte deterioro del producto en algún camino, durante una inspección preventiva, que requiera de la aplicación de las medidas mencionadas previamente, tales como ahuellamientos o calaminas debido al constante tránsito de vehículos.

En la siguiente Figura, se presentan los caminos a los cuales les será aplicada la humectación y supresor de polvo (ver KMZ en Anexo 1.4 de la Adenda Complementaria).

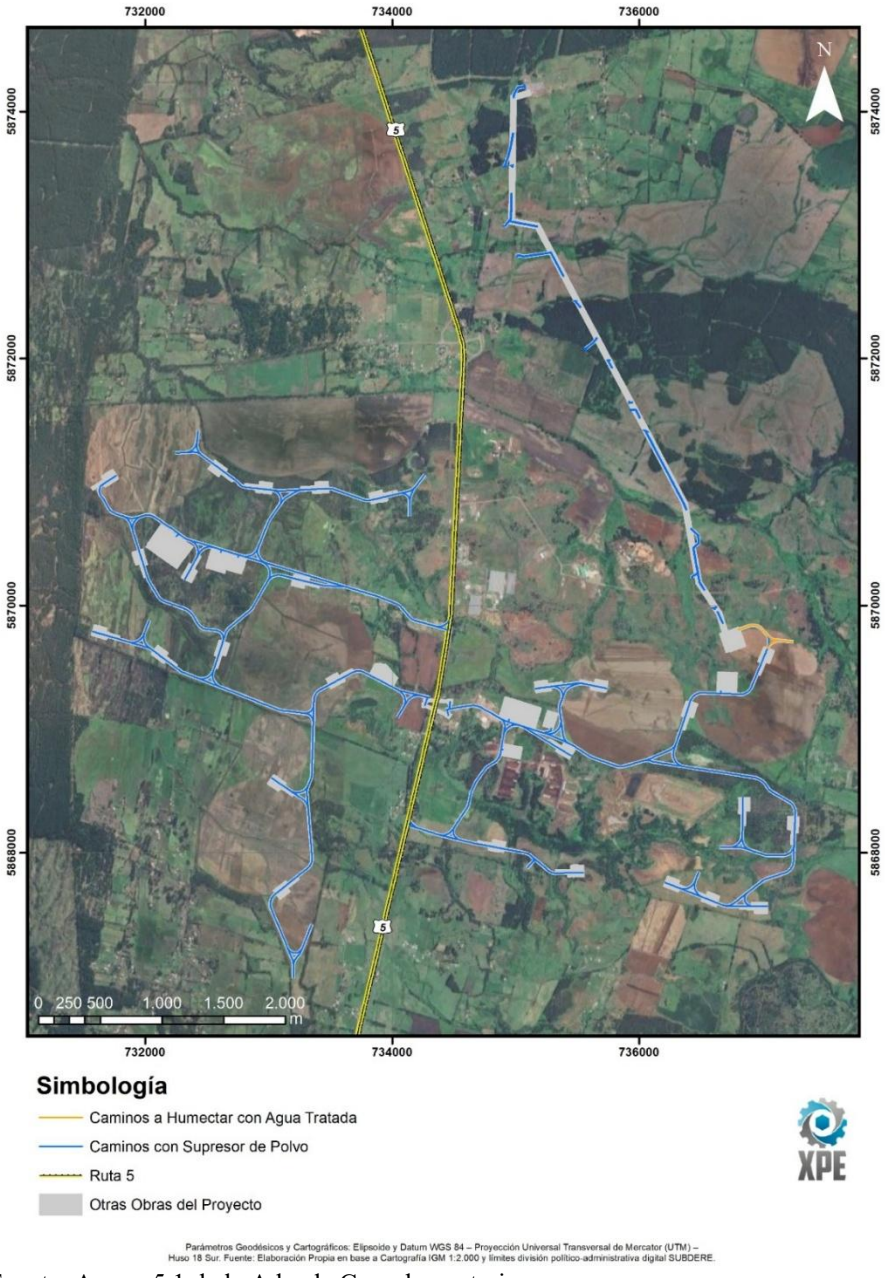
[75] Estas medidas no serán aplicadas en meses de invierno.

Figura. Red de caminos del Proyecto-Fase de construcción



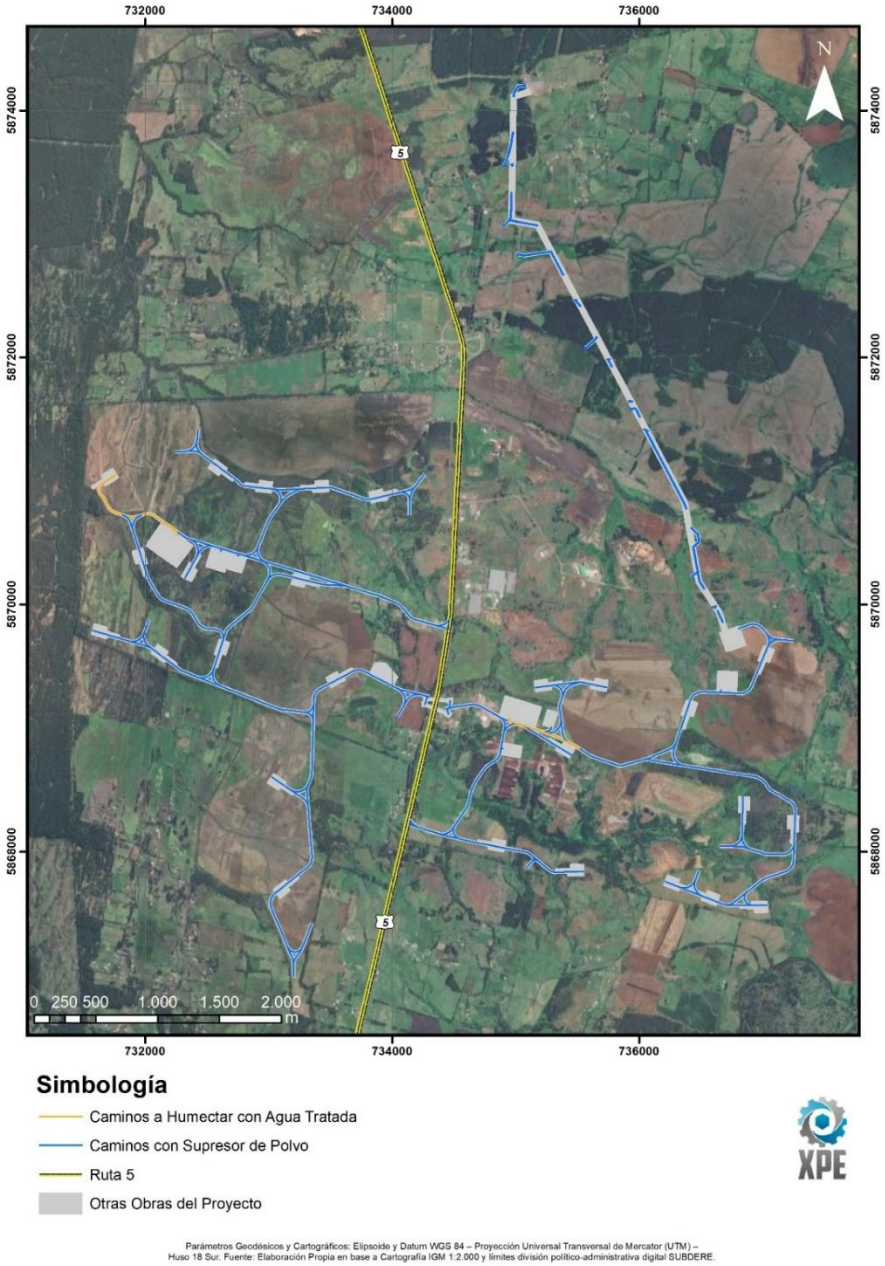
Fuente: Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Figura. Red de caminos del Proyecto-Fase de operación



Fuente: Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Figura. Red de caminos del Proyecto-Fase de cierre



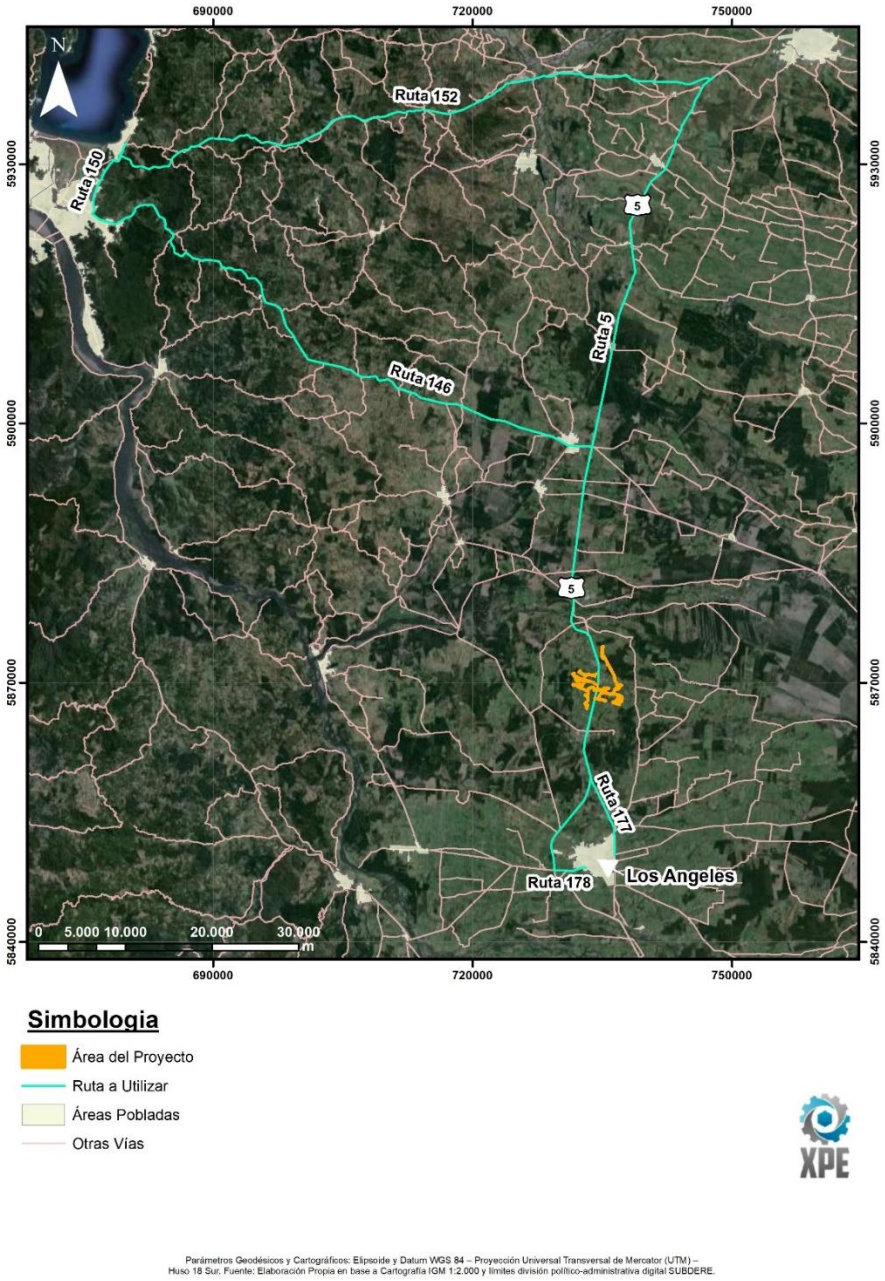
Fuente: Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Humectación de terraplenes
Esta actividad se realizará solo duranta la fase de construcción del Proyecto. Se requerirá de agua para la humectación de terraplenes para su compactación, para evitar la emisión de material fino en suspensión. Al igual que para la humectación de caminos el agua requerida para esta actividad corresponderá al agua tratada obtenida desde las plantas de tratamiento de aguas servidas del Proyecto. La aplicación se realizará mediante camión aljibe.
El Plan de Mantención de Caminos se presenta en detalle en el Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Observación:
¿Cuántos caminos serán dañados por la instalación de este proyecto eólico, sabiendo que los caminos son vitales para el libre tránsito de las personas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para dar respuesta a esta observación, se indica que el Proyecto utilizará caminos públicos y privados los que se describen a continuación:
Caminos públicos
Los caminos públicos a utilizar por el Proyecto son los que se indican a continuación, y que se presentan a continuación:

- Av. Octavia Jara Wolff
- Ruta 177 (Av. Las Industrias)
- Ruta 5
- Camino de acceso a Relleno Sanitario
- Camino Local
- Ruta 5
- Ruta 152
- Ruta 150
- Ruta 146 (ruta alternativa)

Figura. Figura referencial de rutas públicas a utilizar por el proyecto



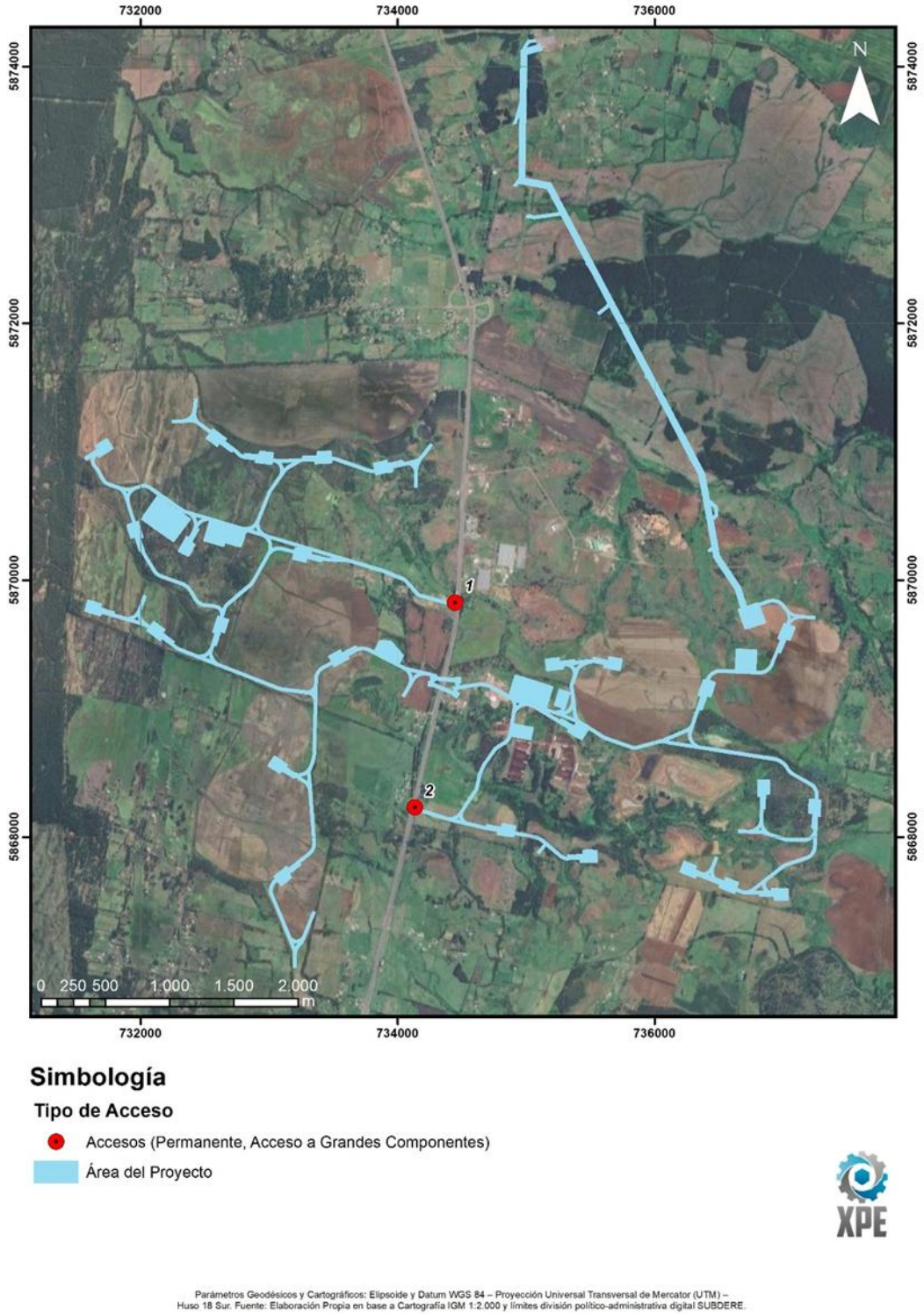
Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Caminos privados

El acceso a los predios del Proyecto Parque Eólico El Rosal se realizará utilizando la Ruta 5 Sur, desde dónde se conectará con los caminos principales y caminos internos del Proyecto. Se contemplan dos [2] puntos de acceso desde la Ruta 5 Sur, un acceso desde su calzada Poniente y un acceso desde la calzada Oriente.

De igual forma, el Proyecto considera el uso para vehículos y maquinaria en construcción y operación (salvo grandes componentes) del acceso existente del actual Relleno Sanitario Laguna Verde.

Figura. Accesos del Proyecto.



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Se hace presente que el diseño y construcción de los accesos que empalman con la Ruta 5 cumplirán con el Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y el Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio

de Transportes y Telecomunicaciones; y han sido sometidos a aprobación por la Dirección de Vialidad teniendo toda la señalización y las obras viales correspondientes.
En cuanto a los tipos de transporte a realizar, el Proyecto considera el traslado de los siguientes insumos, materiales o equipos:

Tabla. Flujo vehicular especial transporte aerogeneradores en Fase de Construcción

Sector	Transporte	Vehículo	Origen	Destino	Ruta
Parque Eólico	Transporte especial aerogeneradores y transformador	Camión cama baja	Talcahuano	Frentes de Trabajo	Ruta 152/5 desde Puerto Lirquén

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Tabla. Flujo vehicular Fase Construcción

Ítem	Vehículo	Origen	Destino	Ruta
Agua Potable	Camión Aljibe 15 m^3	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Hormigón	Camión Mixer 8 m^3	PH	Frentes de trabajo	Camino interno PE
Cemento (Insumo de hormigón)	Camión Semiremol-que Cisterna 35 ton	Los Ángeles	PH	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Acero	Camión Pluma 20 ton	Los Ángeles	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Cableado	Camión Pluma 20 ton	Los Ángeles	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Industrial (proveedor autorizado)	Camión Aljibe 15 m^3	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Industrial desde PTAS	Camión Aljibe 15 m^3	IFs	Los Ángeles	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Combustible	Camión surtidor 15 m^3	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Áridos	Camión Tolva 20 m^3	Los Ángeles	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Supresor de Polvo (suministro)	Camión Pluma 20 ton	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Supresor de Polvo (aplicación)	Camión Aljibe 15 m^3	IFs	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Componentes aerogeneradores	Camión Cama Baja	Talcahuano	Frentes de Trabajo	Ruta152/5 desde Puerto Lirquén
Material a Botadero (interno PE)	Camión Tolva 20 m^3	Frentes de Trabajo	Botadero	Camino interno PE
Material a Botadero (externo PE)	Camión Tolva 20 m^3	Frentes de Trabajo	Los Ángeles	Ruta 5 Sur/Camino interno PE

Material Empréstito	Camión Tolva 20 m^3	Los Ángeles	Frentes de Trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Trabajadores	Buses 30 personas	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Trabajadores	Camionetas 4 personas	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
RSD	Camión 12 ton	IFs	Los Ángeles	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
RSINP	Camión 12 ton	IFs	Los Ángeles	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
RESPEL	Camión 12 ton	IFs	Los Ángeles	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
SUSPEL	Camión 12 ton	Los Ángeles	IFs	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
Árboles y arbustos	Camión remolque	Frentes de Trabajo	Los Ángeles	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Maquinaria al PE	Camión Cama Baja	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Potable, bidones (consumo)	Camión 10 ton	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Como se observa en las tablas anteriores, los vehículos del Proyecto transitarán principalmente por vías públicas, con estándar de autopista y por caminos privados.

En relación a la carga sobredimensionada a ser transportada, se utilizará la red de caminos públicos existentes en la región y estas piezas llegarán al país desde el lugar de origen del proveedor al Puerto de Lirquén. De esta manera, el recorrido a efectuar desde el Puerto de Lirquén (ubicado en Penco, Concepción, Biobío) comprende las rutas: 150, 152 y ruta 5 hasta los accesos del Proyecto.

Al respecto, y con la finalidad de reducir su impacto en el recorrido completo, se indica que se tomarán todas las medidas relacionadas con el tránsito por vías públicas de este tipo de carga, en particular, la planificación y coordinación con Carabineros de Chile con el objetivo de desarrollar esta actividad fuera de horas punta, de manera de no afectar el normal desplazamiento vehicular como peatonal en el área circundante al lugar de descarga y de la comunidad en general (Manual de Autorizaciones para Transportes Especiales, Versión año 2018, Res Ex. 5168/2018 de Ministerio de Obras Públicas) y se contará con los permisos respectivos por parte de la Dirección de Vialidad, junto con lo anterior, se elaborará un plan de trabajo enfocado propiamente al traslado de los aerogeneradores desde el punto de inicio hasta el punto de destino. Este plan de trabajo describirá la logística a utilizar incorporando los medios físicos que sean necesarios con la finalidad de permitir dar seguridad a los demás usuarios de la vía y se espera, ver la factibilidad de que el transporte de estos aerogeneradores se haga fuera de las horas punta de manera de no afectar los tiempos de viaje de los demás usuarios de la vía.

Cabe señalar, que en caso de generarse un accidente que implique un daño en las rutas públicas o privadas por efectos de este tipo de transporte, el Titular dará cumplimiento a lo que establezca la normativa en cuanto se determine su responsabilidad, sanciones o multas.

Respecto a los caminos privados que serán de uso exclusivo del proyecto, se contempla la implementación de un Plan de Mantención de Caminos para sus fases de construcción y cierre (Anexo 5.1 de la Adenda complementaria), entre las medidas consideras en este plan se destaca:

Fase de construcción

- Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
- Humectación de una longitud de 3,8 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
- Humectación de terraplenes.
- Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 37,98 km de caminos internos.

Fase de operación

- Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
- Humectación de una longitud de 0,53 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
- Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 40,73 km de caminos internos.

Fase de cierre

- Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
- Humectación de una longitud de 1,64 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
- Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 39,62 km de caminos internos.

A continuación, se detallan las actividades mencionadas.

- Restricción de la velocidad al interior de los caminos proyectados del Parque Eólico

El Proyecto contará con lineamientos de conducción vehicular interna, en el cual se encontrarán incorporadas, entre otras, variables de límites de restricción de desplazamiento vehicular de 30 km/h al interior de los caminos proyectados del Parque Eólico, medida que aplicará tanto para vehículos livianos como para vehículos pesados.

- Humectación de caminos internos

La forma de disposición final del efluente tratado en las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, para las tres fases del Proyecto corresponderá a la humectación de caminos, esto conforme al Permiso Ambiental Sectorial 138 que se presenta en el Anexo 2.1 Adenda Excepcional. De acuerdo a este documento, se requiere de la humectación de las siguientes longitudes de caminos, según fase del Proyecto para cubrir la oferta máxima de agua tratada y asegurar la continuidad de la operación del sistema de tratamiento y disposición final de aguas servidas:

Tabla. Longitud de humectación según demanda de agua para todas las fases

Fase	$\boldsymbol{Q_{md}}$ (peak) [m³/día]	$\boldsymbol{L_{H_{min}}}$ [km]
Construcción	67,5	3,28
Operación	11,0	0,53
Cierre	33,8	1,64

Fuente: Tabla 7 PAS 138 de la Adenda.

Para la humectación de caminos se considera una frecuencia mínima de dos (2) descargas por día, para humectar una capa de 5cm de espesor con una efectividad de abatimiento de 75% en una calzada de 4m de ancho.

- Aplicación de supresor de polvo biodegradable en caminos internos

Como medida de estabilización de la red de caminos y accesos del proyecto, se considera la aplicación un supresor de polvo tipo biodegradable mediante riego superficial en las siguientes longitudes de caminos, según fase:

Tabla. Longitud de aplicación de supresor de polvo en caminos internos

Fase	$\boldsymbol{L_{H_{min}}}$ [km]
Construcción	29
Operación	32,37

Cierre	31,26

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Esta actividad se realizará por medio de camión aljibe. Además, y luego de aplicación del supresor de polvo se contempla el perfilamiento de caminos mediante uso de motoniveladora y rodillo compactador, de tal manera de asegurar la correcta formación de la costra superficial. Se estima la aplicación de una dosis de 3 kg/m2 de producto, donde cada litro de solución podrá disolver hasta 1,5 kg de supresor de polvo a granel, esto con una frecuencia de 1 vez/6 meses. No obstante, lo anterior, siempre se seguirán las dosificaciones recomendadas por el fabricante del producto.
La periodicidad de ejecución de las medidas se presenta en la siguiente tabla.

Tabla. Periodicidad de ejecución

Tipo de actividad	Todas las fases
	Frecuencia[76]
Aplicación de Supresor de Polvo – Ejes principales de la red de caminos del proyecto	1 vez/6 meses mediante un camión aljibe

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Por otro lado, en la siguiente tabla, se presenta la frecuencia de mantención de las medidas del Plan de Mantención de Caminos.

Tabla. Frecuencia de mantención

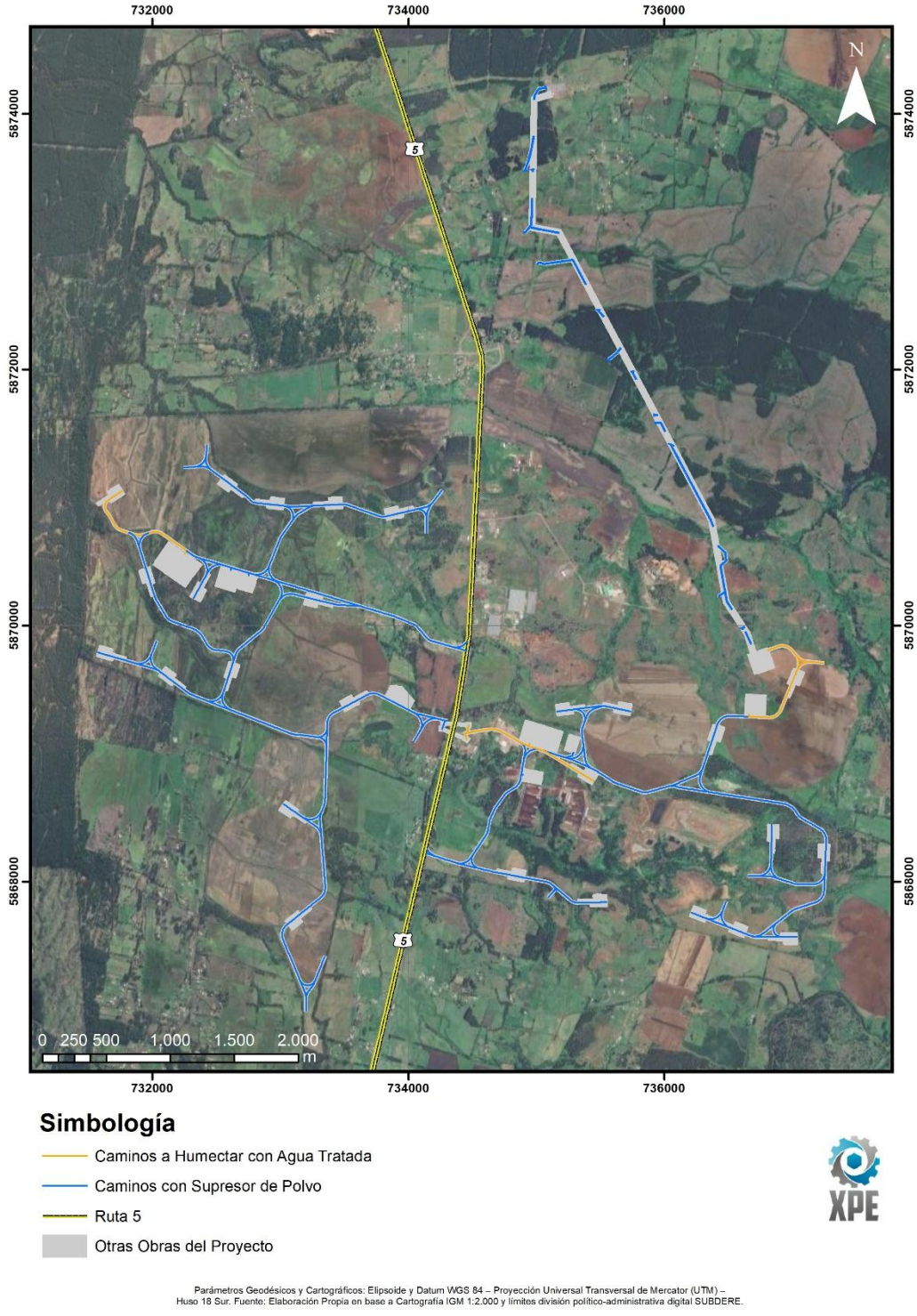
Tipo de actividad	Todas las fases
	Frecuencia
Inspección Preventiva	Mensual
Mantención correctiva	Bajo requerimiento

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Sin perjuicio de lo anterior, se aplicarán estas medidas con anterioridad a la frecuencia antes mencionada, en caso de que se detecte deterioro del producto en algún camino, durante una inspección preventiva, que requiera de la aplicación de las medidas mencionadas previamente, tales como ahuellamientos o calaminas debido al constante tránsito de vehículos.
En la siguiente figura, se presentan los caminos a los cuales les será aplicada la humectación y supresor de polvo (ver KMZ en Anexo 1.4 de la Adenda Complementaria).

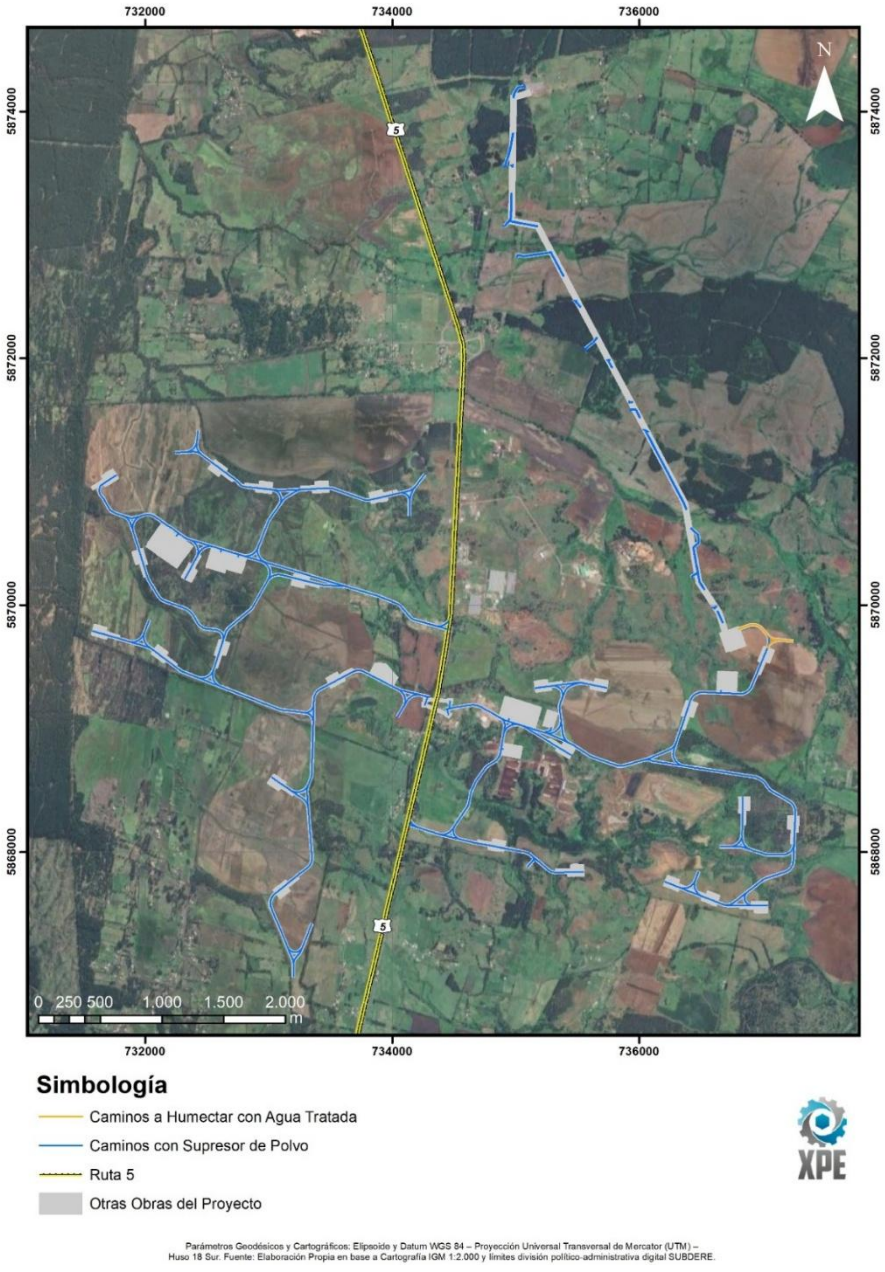
[76] Estas medidas no serán aplicadas en meses de invierno.

Figura. Red de caminos del Proyecto-Fase de construcción



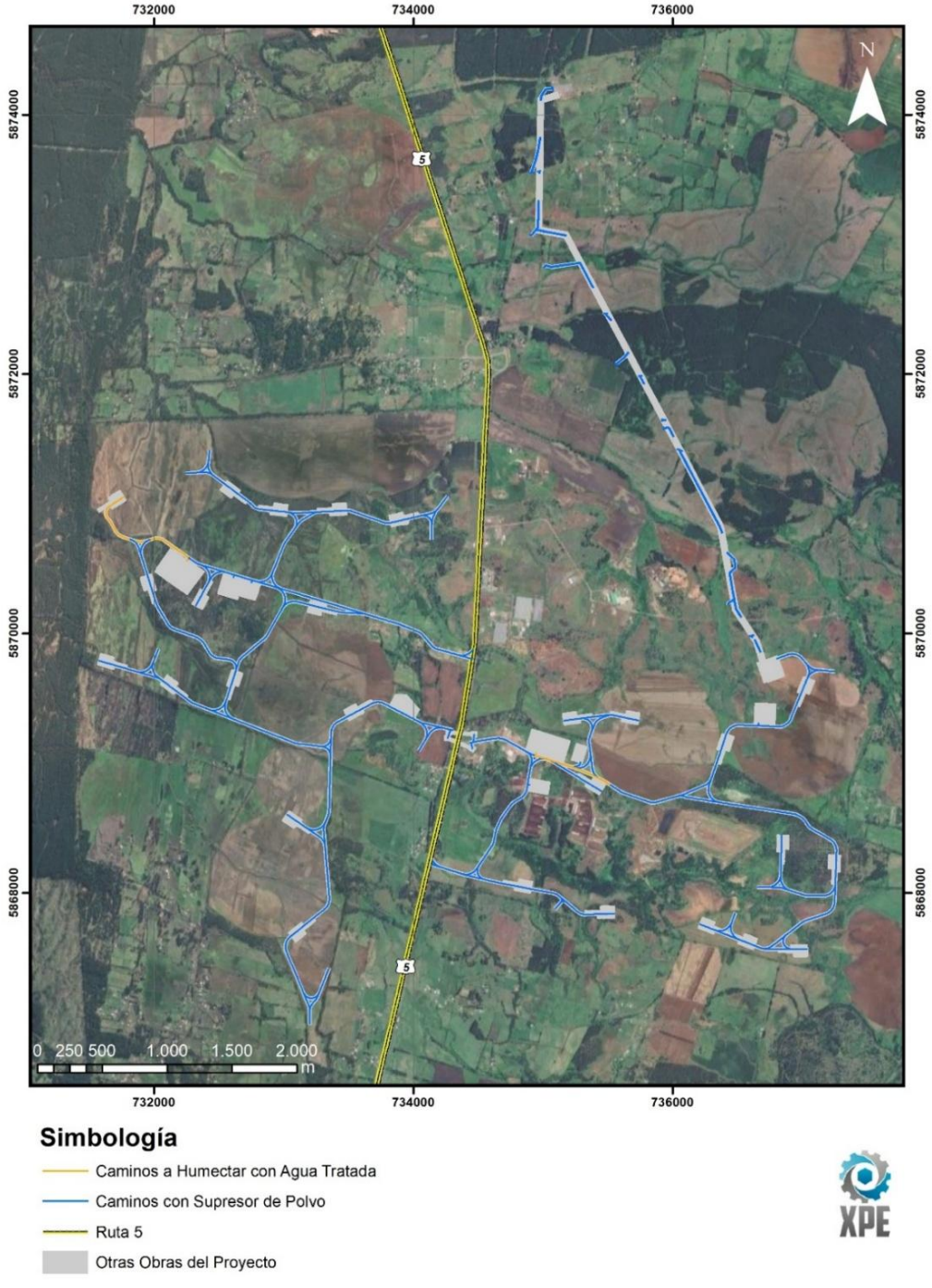
Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Figura. Red de caminos del Proyecto-Fase de operación



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Figura. Red de caminos del Proyecto-Fase de cierre

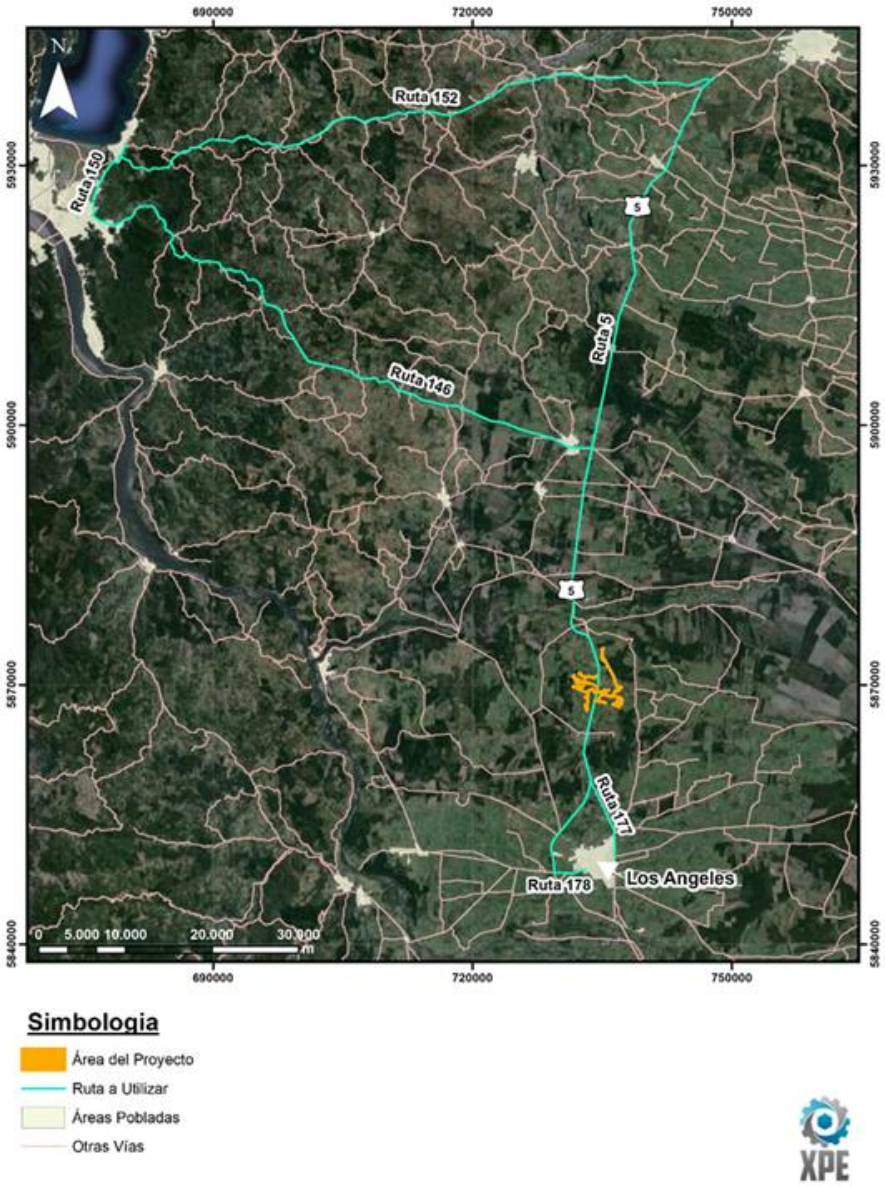


Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

- Humectación de terraplenes

Esta actividad se realizará solo duranta la fase de construcción del Proyecto. Se requerirá de agua para la humectación de terraplenes para su compactación, para evitar la emisión de material fino en suspensión. Al igual que para la humectación de caminos el agua requerida para esta actividad corresponderá al agua tratada obtenida desde las plantas de tratamiento de aguas servidas del Proyecto. La aplicación se realizará mediante camión aljibe.
El Plan de Mantención de Caminos se presenta en detalle en el Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Observación:
Si en el transporte de los materiales de construcción, se rompe o se daña la carretera u otro elemento ¿Cómo la empresa compensa estos daños?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para dar respuesta a esta observación es necesario señalar que los caminos y carreteras públicas que serán utilizadas para el transporte e instalación de los aerogeneradores y la línea de transmisión eléctrica, desde el Puerto de Lirquén, corresponden a la Ruta 150, Ruta 152 y Ruta 5 Sur, las que se observan en la siguiente figura:
Figura. Rutas a utilizar por el proyecto

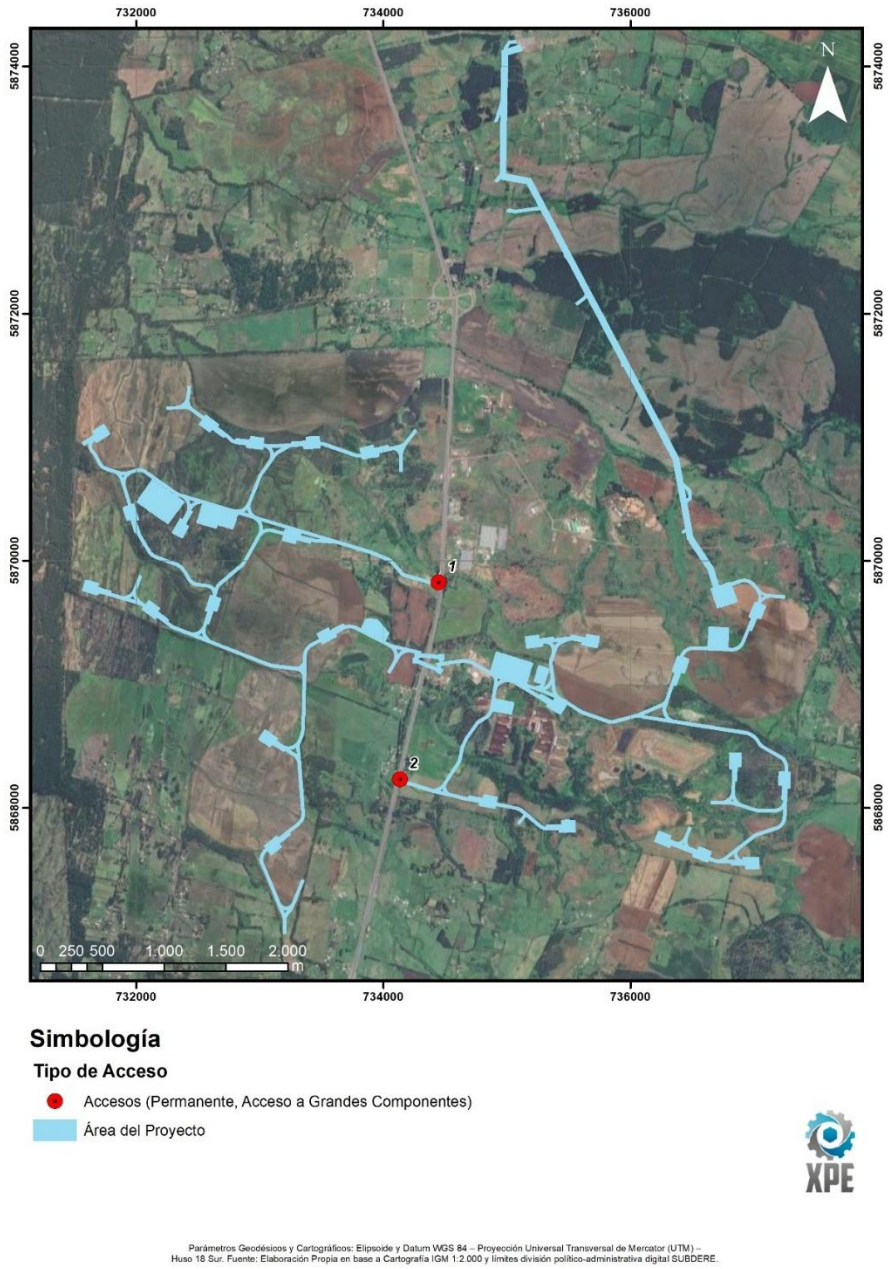


Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Luego, para acceder al área de Proyecto, desde la Ruta 5 se contempla la habilitación de 2 accesos que conectarán con los caminos internos del para eólico (ver la siguiente Figura). Se hace presente que el diseño y construcción de los accesos que empalman con la Ruta 5 cumplirán con el Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y el Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; y han sido sometidos a aprobación por la Dirección de Vialidad teniendo toda la señalización y las obras viales correspondientes.

Figura. Accesos del Proyecto.



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Luego, dentro del área del Proyecto, los caminos a utilizar tendrán carácter de privados, es decir solo serán utilizados por el tránsito vehicular asociado al parque eólico.
En cuanto a los tipos de transporte a realizar, el Proyecto considera el traslado de los siguientes insumos, materiales o equipos:

Tabla. Flujo vehicular especial transporte aerogeneradores en Fase de Construcción

Sector	Transporte	Vehículo	Origen	Destino	Ruta
Parque Eólico	Transporte especial aerogeneradores y transformador	Camión cama baja	Talcahuano	Frentes de Trabajo	Ruta 152/5 desde Puerto Lirquén

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Figura. Flujo vehicular Fase Construcción

Ítem	Vehículo	Origen	Destino	Ruta
Agua Potable	Camión Aljibe 15 m^3	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Hormigón	Camión Mixer 8 m^3	PH	Frentes de trabajo	Camino interno PE
Cemento (Insumo de hormigón)	Camión Semiremol-que Cisterna 35 ton	Los Ángeles	PH	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Acero	Camión Pluma 20 ton	Los Ángeles	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Cableado	Camión Pluma 20 ton	Los Ángeles	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Industrial (proveedor autorizado)	Camión Aljibe 15 m^3	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Industrial desde PTAS	Camión Aljibe 15 m^3	IFs	Los Ángeles	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Combustible	Camión surtidor 15 m^3	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Áridos	Camión Tolva 20 m^3	Los Ángeles	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Supresor de Polvo (suministro)	Camión Pluma 20 ton	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Supresor de Polvo (aplicación)	Camión Aljibe 15 m^3	IFs	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Componentes aerogeneradores	Camión Cama Baja	Talcahuano	Frentes de Trabajo	Ruta152/5 desde Puerto Lirquén
Material a Botadero (interno PE)	Camión Tolva 20 m^3	Frentes de Trabajo	Botadero	Camino interno PE
Material a Botadero (externo PE)	Camión Tolva 20 m^3	Frentes de Trabajo	Los Ángeles	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Material Empréstito	Camión Tolva 20 m^3	Los Ángeles	Frentes de Trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Trabajadores	Buses 30 personas	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE

Trabajadores	Camionetas 4 personas	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
RSD	Camión 12 ton	IFs	Los Ángeles	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
RSINP	Camión 12 ton	IFs	Los Ángeles	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
RESPEL	Camión 12 ton	IFs	Los Ángeles	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
SUSPEL	Camión 12 ton	Los Ángeles	IFs	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
Árboles y arbustos	Camión remolque	Frentes de Trabajo	Los Ángeles	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Maquinaria al PE	Camión Cama Baja	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Potable, bidones (consumo)	Camión 10 ton	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Como se observa en las tablas anteriores, los vehículos del Proyecto transitarán principalmente por vías públicas, con estándar de autopista y por caminos privados. Desde este punto de vista no hay instalaciones que pudieran ser afectadas por el Proyecto.

En cuanto al transporte de los aerogeneradores, y de forma previa al inicio de las actividades de tránsito de los camiones con carga sobredimensionada durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, se solicitará la autorización de sobrepeso/sobredimensión correspondiente, ante la Dirección de Vialidad a través del sitio web www.vialidad.cl. Una vez se cuente con la resolución de autorización, se llevará a cabo la coordinación con Carabineros y la Dirección de Vialidad, donde se acordarán posibles fechas y horarios de transporte.

En cumplimiento de la normativa vigente asociada, la circulación de los camiones con sobredimensión que realicen el traslado de los aerogeneradores y sus componentes se realizará con escolta el cual estará a cargo de una empresa particular, durante todo el recorrido y si la Dirección de Vialidad lo disponga con Inspector Fiscal, por lo cual de forma previa al desarrollo de esta actividad se realizara la coordinación con ambas autoridades.

El traslado se realizará, en el número de camiones en un convoy que defina Carabineros en y la máxima velocidad de desplazamiento será de 45 km/hr para los componentes más pesados y a no más de 60 km/hr para los componentes más livianos.

Para asegurar que el área y vía se encuentra despejada de vehículos en intersecciones o curvas cerradas donde se realicen maniobras de camiones sobredimensionados, se considera la utilización de Bandereros especializados y capacitados o de Carabineros, para apoyo al conductor del camión de con sobredimensión, de manera de resguardar la seguridad de los peatones y vehículos que circulan por el sector (Ver la siguiente Figura)

Figura. Bandereros para resguardo de la seguridad.

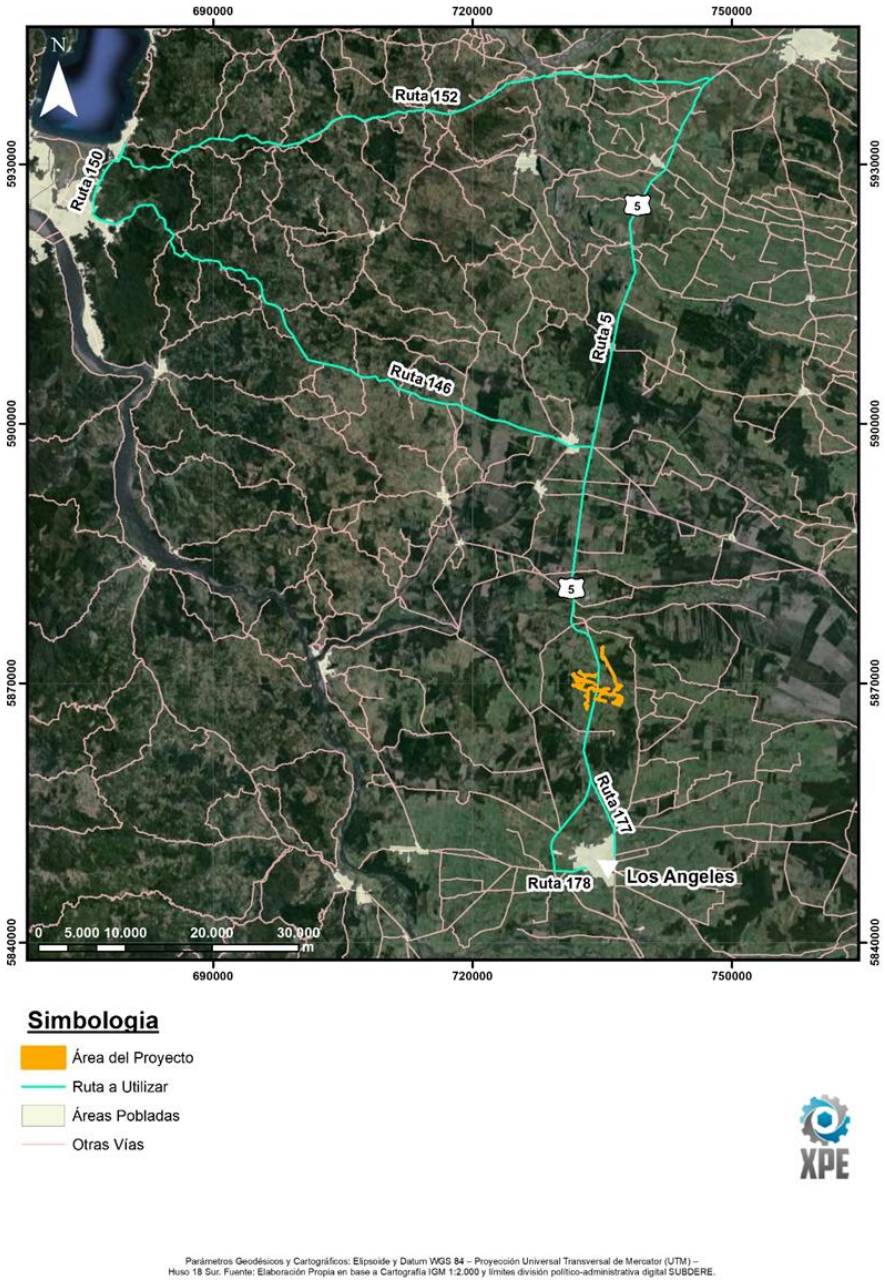


Las maniobras que efectuarán los vehículos de carga de aerogeneradores del Proyecto para tomar cada ruta se señalizará el viraje con antelación a los cruces respectivo.
Durante el tránsito de los camiones con carga sobredimensionada, con la ayuda y supervisión de personal autorizado que realice la escolta del traslado, cuando sea necesario, se cederá el paso a los vehículos que alcancen la caravana de transporte, deteniéndose en lugar seguro y/o en lugares habilitados para tal efecto o disminuyendo la velocidad en tramos rectos con amplia visibilidad y bajo condiciones seguras para adelantar.
Finalmente, es relevante señalar que el Titular cumplirá a cabalidad con la normativa de tránsito vigente y aplicable al proyecto, entre estas los Decretos Supremos 298/1995, 75/1987 , el Decreto de Fuerza Ley 1/2009 y la Resolución Exenta 1/1995 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, los Decretos Supremos 158/1980 y 200/1993 del Ministerio de Obras Públicas, los que regulan y aseguran que el transporte de carga cumpla con los estándares de peso máximo y seguridad para un adecuado uso de las rutas. Sumado a esto, exigirá a todos los conductores que participen de las actividades de transporte del proyecto que den cumplimiento de la ley de transporte 18.920 del Congreso Nacional.
En caso de generarse un accidente que implique un daño en las rutas públicas o privadas, el Titular dará cumplimiento a lo que establezca la normativa en cuanto se determine su responsabilidad, sanciones o multas.

Observación:
Para transportar los materiales de construcción del parque eólico ¿Qué rutas usarán? ¿Habrá problemas de tacos para las personas? ¿Cómo se repara esta situación?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para dar respuesta a esta observación, se indica que, para el transporte de materiales de construcción, el Proyecto utilizará caminos públicos y privados los que se describen a continuación:
Caminos públicos
Los caminos públicos a utilizar por el Proyecto son los que se indican a continuación, y que se presentan en la figura siguiente:

- Av. Octavia Jara Wolff
- Ruta 177 (Av. Las Industrias)
- Ruta 5
- Camino de acceso a Relleno Sanitario
- Ruta 5
- Ruta 152
- Ruta 150
- Ruta 146 (ruta alternativa)

Figura. Figura referencial de rutas públicas a utilizar por el proyecto

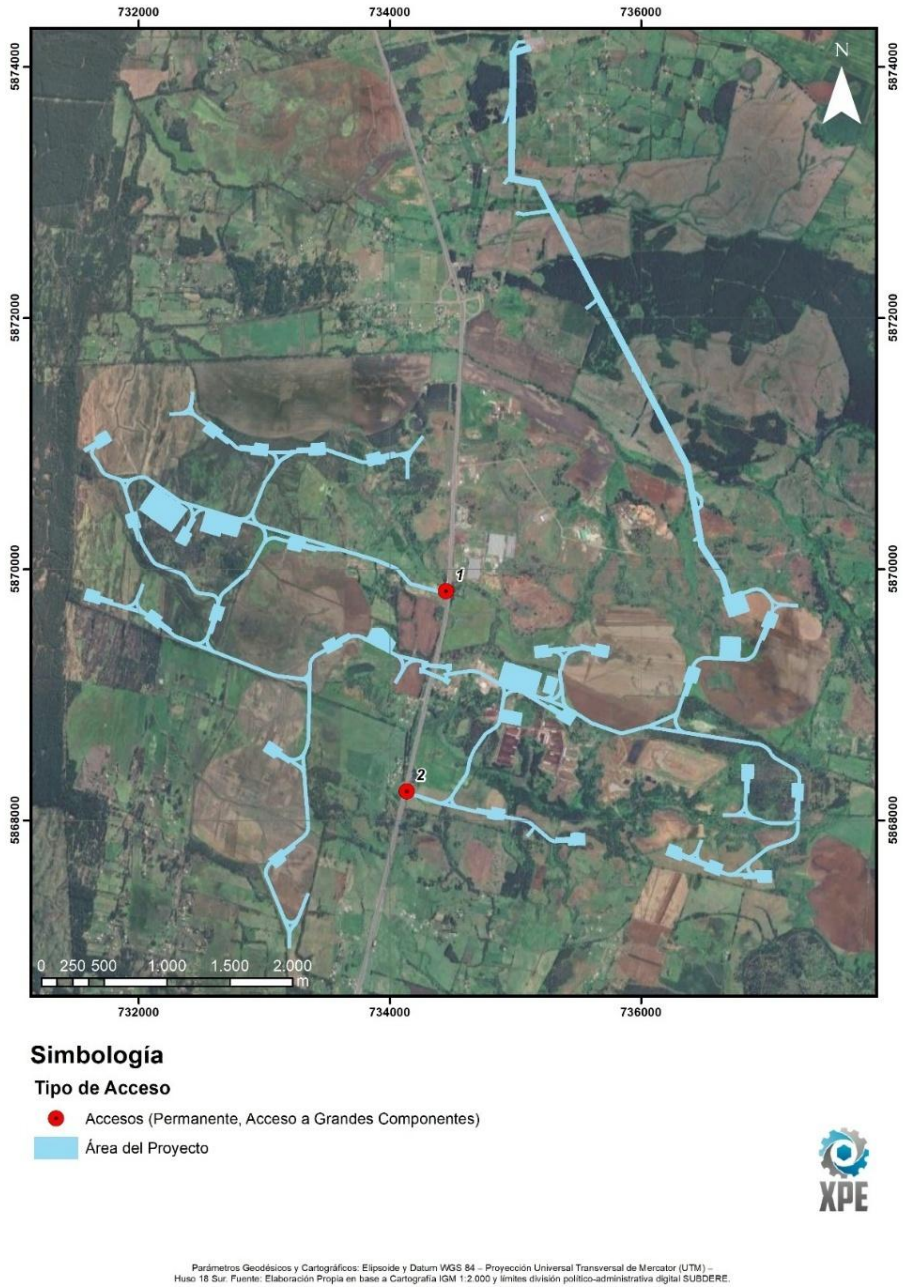


Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Caminos privados

Además, para acceder al área del Proyecto, se considera la habilitación de dos (2) caminos de acceso desde la Ruta 5 y luego se utilizarán caminos internos privados, de esta manera no se generará interferencia con los caminos utilizados por los habitantes cercanos.

Figura. Accesos del Proyecto.



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

En este contexto, para analizar los posibles efectos que las actividades de transporte del proyecto en sus distintas fases podrían generar sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos en el área de influencia, en el **Anexo 4.20 de la Adenda** se presentó un Estudio Vial, en donde se analizan las condiciones operativas de la red vial asociada al Proyecto considerando la vialidad pública de la red vial relevante que será utilizada en su Fase de Construcción y Fase de Operación. Este análisis permite además determinar posibles externalidades viales a través de la comparación de las situaciones con y sin Proyecto.
Para el desarrollo de este estudio se estructuró la red vial a ser utilizada por el proyecto en 15 tramos viales, los cuales se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla. Tramificación de la red vial relevante dentro del Área de Estudio del Proyecto.

Tramo	Vía	Inicio del Tramo	Fin del Tramo
Tramo 1	Av. Octavia Jara Wolff	Av. Ferrocarril	Ruta Q-521
Tramo 2	Av. Octavia Jara Wolff	Ruta Q-521	Ruta 5
Tramo 3	Ruta 177 (Av. Las Industrias)	Av. Alemania	Calle Sor Vicenta
Tramo 4	Ruta 177 (Av. Las Industrias)	Calle Sor Vicenta	Ruta 5
Tramo 5	Ruta 5	Ruta 180	Ruta 146
Tramo 6	Camino de acceso a Relleno Sanitario	Ruta 5	Proyecto el Rosal
Tramo 7	Camino interno Proyecto	Ruta 5	Proyecto el Rosal
Tramo 8	Ruta 5	Ruta 146	Ruta 152
Tramo 9	Ruta 152	Ruta 5	Ruta 150
Tramo 10	Ruta 150	Ruta 152	Puerto de Lirquén
Tramo 11	Ruta 150	Ruta 152	Enlace Bonilla
Tramo 12	Ruta 146	Enlace Bonilla	Fin zona Urbana
Tramo 13	Ruta 146	Fin zona Urbana	Ruta 148
Tramo 14	Ruta 146	Ruta 148	Ruta 5

Fuente: Anexo 4.20 de la Adenda Estudio Vial.

El mayor flujo vehicular se registra en aquellos tramos que se encuentran cercanos a las zonas pobladas de Concepción y cercanías del Puerto de Lirquén, es decir, en el Tramo 11 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Enlace Bonilla) y Tramo 10 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Puerto de Lirquén).

En cuanto a los resultados de indicadores operacionales obtenidos para caminos con calzada única bidireccional (CUB), en la para la Situación Actual se aprecia circulación forzada, con niveles de servicio entre D y F, lo cual representa alto flujo vehicular y grados de saturación que superan la capacidad vial (congestión vehicular) en aquellos tramos con nivel de servicio F). Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.

En relación con la Situación con Proyecto, en específico la Fase de Construcción, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos asociados al Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación. No obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2026 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento. En el caso particular del el Tramo 4 (Ruta 177 (Av. Las Industrias), entre Calle Sor Vicenta y Ruta 5) presenta nivel de servicio de E, con un grado de saturación del máximo de un 99% en periodo Punta Tarde (PT) en el Año 2026 (peak de construcción), es decir, inicio de flujo vehicular inestable, en donde los tiempos de desplazamiento dependerán de la demanda vehicular del sector. Cabe destacar, que con la implementación del Proyecto el grado de saturación de este tramo no supera un aumento del 1% respecto a la condición basal.

En cuanto al aumento de los tiempos de desplazamiento, en Fase de Construcción, la variación máxima fue de 3 segundos en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles).

Teniendo en cuenta las condiciones operativas para el Año 2026, igualmente, el Proyecto considera implementar plan logístico que permita, en la medida de lo posible, gestionar el tránsito de camiones en horario fuera de Punta Mañana (PM) y Punta Tarde (PT) durante la Fase de Construcción, para aquellos camiones que circulen entre Los Ángeles y los accesos del Proyecto, CAV-08 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto.

De los resultados obtenidos para la Fase de Operación, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos que representa la red vial del Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta mañana y tarde, principalmente, no obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2027 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.

En cuanto a los resultados sobre tiempos de desplazamiento, se determina que la máxima variación es de sólo 1 segundo en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en la punta mañana y en la punta tarde. Por su

parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
Por último, indicar que, de acuerdo con el análisis de Medio Humano, la Ruta 5 es la vía que comparten las comunidades del sector y en este caso, en el Tramo 5, no se aprecia cambios en la Fase de Construcción, ya que en la Situación Base y Situación con Proyecto presentó un nivel A, lo que representa la condición de velocidad de flujo libre. Los conductores pueden seleccionar sus velocidades con libertad razonable. Por lo tanto, las comunidades del sector, no se verían afectadas en sus tiempos de desplazamientos, ya que no se reduce la capacidad de la vía y no interfiere en la vida y costumbres de las personas que utilizan la Ruta 5.
De acuerdo a lo mencionado anteriormente, parte de los tramos que poseen mayor demanda vehicular, en el año 2026 y 2027 aumentarán su capacidad vial con el Proyecto "Concesión Mejoramiento Ruta Nahuelbuta", el cual cambiará la estructura vial de la Ruta 180 y Ruta 178 de calzada única bidireccional (CUB) a caminos tipo autopista. Este aporte genera que el impacto del proyecto sea aún menos significativo para la red vial en estudio, ya que del análisis tanto para la Fase de Construcción 2026 como para la Fase de Operación 2027, no se aprecia variación entre el Caso Base y la Situación con Proyecto manteniendo un nivel de servicio A, lo que corresponde una condición de flujo libre.
Sobre lo expuesto, es necesario indicar que las condiciones operativas analizadas en base a los flujos del proyecto fueron modeladas en su peor condición esperada, por tanto, no se producirán alteraciones negativas más allá de lo mencionado.
Los resultados obtenidos a través del análisis de modelación utilizando el software SIDRA en el PC1: acceso al Proyecto y en el PC8: Ruta 177 (Av. Las Industrias) con El Avellano, indican que los flujos de vehículos asociados al Proyecto no generan modificaciones significativas en los patrones de desplazamiento o virajes de los demás usuarios de la intersección.
Finalmente, se concluye que efectos del Proyecto son catalogados como leves y no se prevé una alteración mayor en la red vial analizada, que signifique un aumento en los tiempos de desplazamientos. No obstante, se contempla un Compromiso ambiental Voluntario de "Plan de Coordinación Vial" el cual se detalla a continuación:

Tabla. CAV-13 Plan de coordinación Vial

CAV-13 Plan de Coordinación vial	
Impacto asociado	No Aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Dar a conocer a la comunidad las actividades de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso del Proyecto, con el objeto de que la comunidad pueda llevar a cabo las actividades cotidianas de manera programada, además de no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto. Descripción: En forma previa al transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso (una semana de anticipación) se transmitirá un aviso radial en una o más radioemisoras (según proceda) de carácter local, que tengan alcance en la comuna de Los Ángeles. Además, a través de las Direcciones de Desarrollo Comunitarios (DIDECO) de la Municipalidad de Los Ángeles, se dará aviso respecto de las fechas y horarios en que se ejecutará esta actividad de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. También se avisará directamente a las juntas de vecinos de cada sector a través de sus presidentes, solicitando sus contactos a DIDECO y Departamentos de Tránsito de los distintos municipios. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en establecer un canal de comunicación con la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Radioemisora local presentes en Los Ángeles. Forma:

	Se programará con antelación un aviso a las municipalidades mencionadas que permita dar a conocer a la población las fechas y horarios en que se llevarán a cabo el transporte con cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. De esta manera, a través del Municipio la comunidad podrá estar informada y podrá llevar a cabo sus actividades de manera programada. <u>Oportunidad:</u> La medida se aplicará durante la fase de construcción del proyecto, el aviso radial se transmitirá en una oportunidad, dos veces en un día, al menos con una semana de anticipación a que se ejecute la actividad de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. El contacto con la municipalidad se efectuará con una semana de anticipación a que se ejecute la actividad de transporte de cargas sobredimensionadas.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: - Coordinación con radioemisora que tenga alcance comunal. - Aviso a DIDECO de la Municipalidad de Los Ángeles, para que, a través de ellos, las distintas juntas de vecinos puedan conocer los horarios y fechas en que se realizará el transporte de cargas sobredimensionadas. - Aviso a juntas de vecinos. - Coordinación con Dirección de Tránsito de la Municipalidad de Yungay para que las distintas juntas de vecinos puedan conocer los horarios y fechas en que se realizará el transporte de cargas sobredimensionadas.
Forma de control y seguimiento.	- Certificado de emisión de los avisos radiales emitidos por las radioemisoras correspondientes. - Respaldo físico (correo electrónico o carta certificada) de aviso a las DIDECO de las fechas y horarios de transporte de cargas sobredimensionadas.

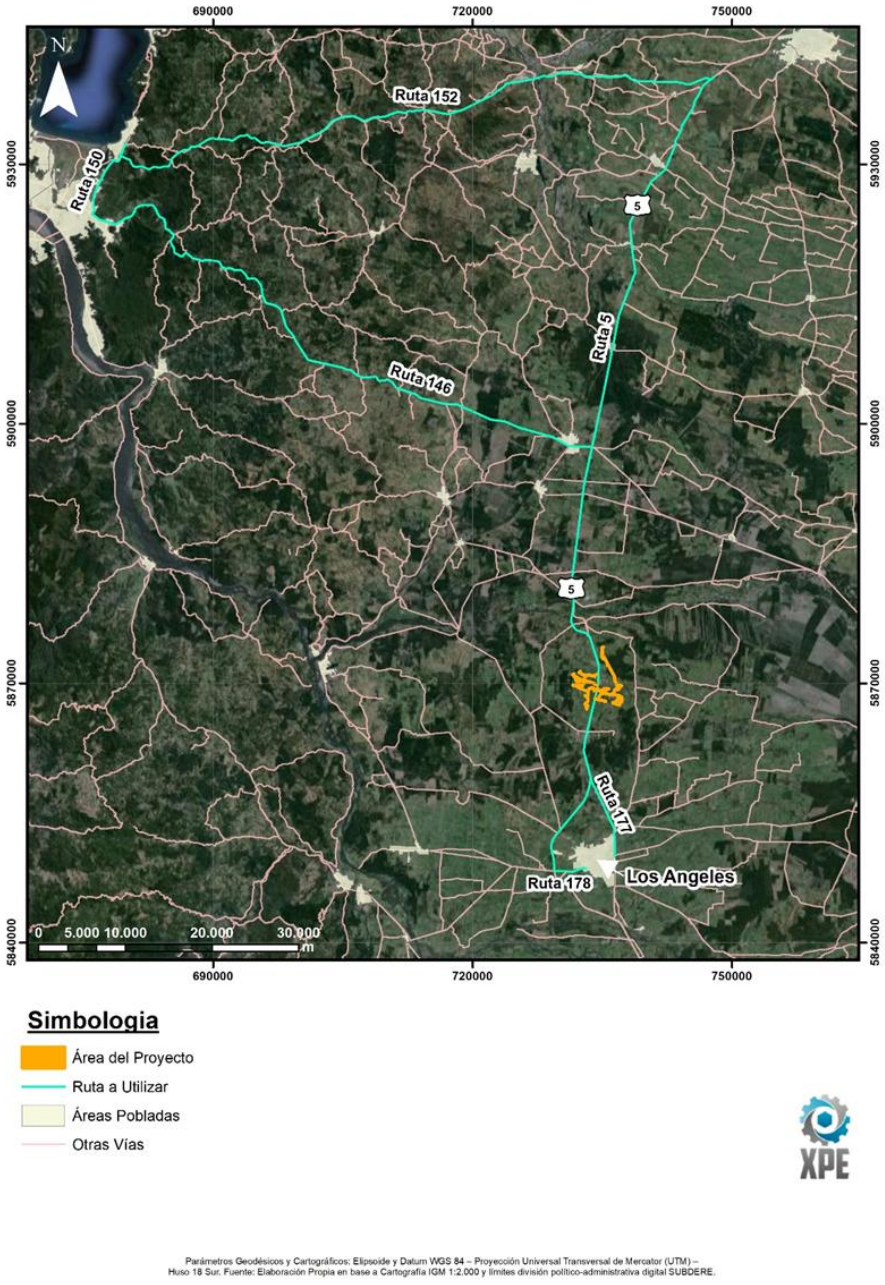
Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Compromisos Ambientales Voluntarios.

Observación:
Si en el traslado de las maquinarias existen daños a camino o instalaciones ¿Cómo la empresa compensará estos daños?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que los caminos y carreteras públicas que serán utilizadas para el transporte e instalación de los aerogeneradores y la línea de transmisión eléctrica, desde el Puerto de Lirquén, corresponden a la Ruta 150, Ruta 152 y Ruta 5 Sur, las que se observan en la siguiente figura:

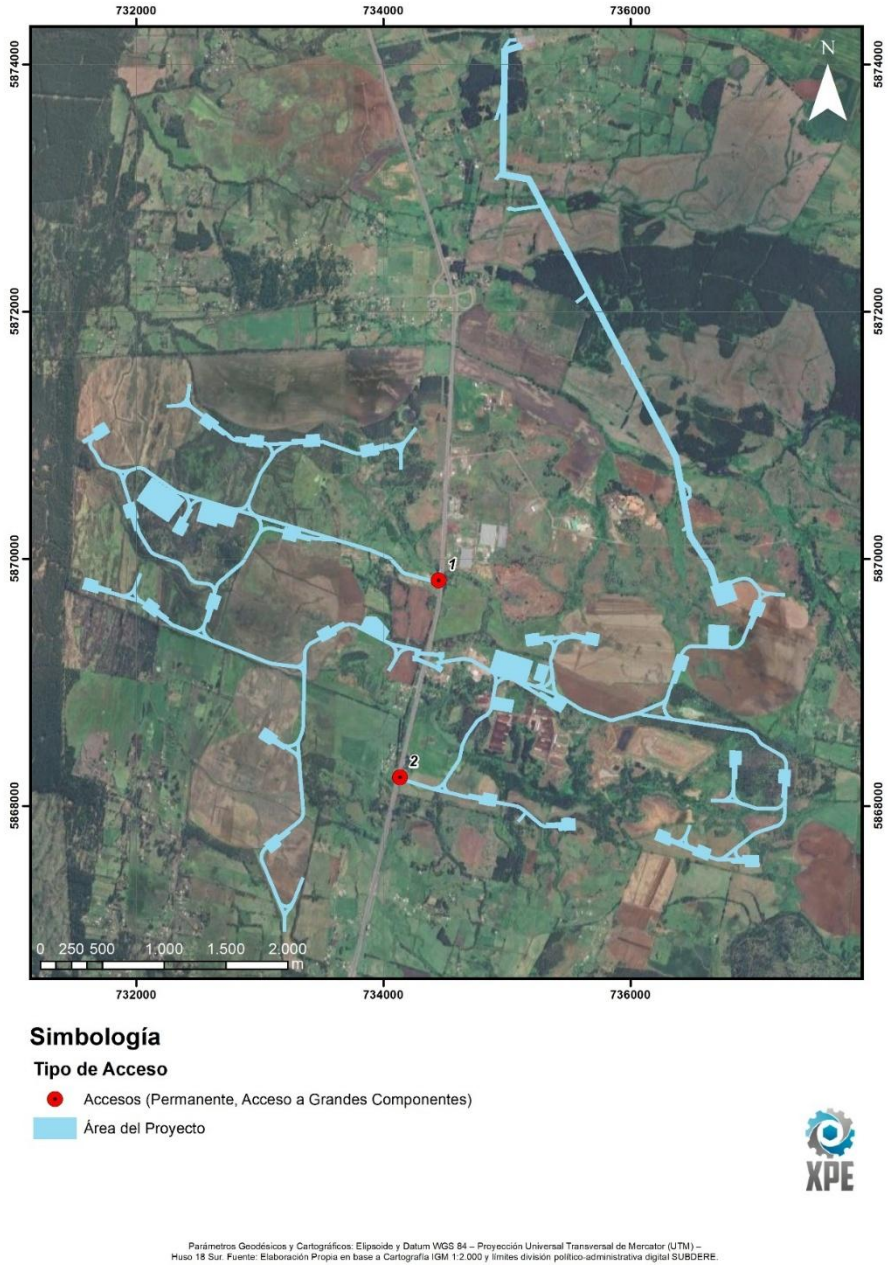
Figura. Rutas a utilizar por el proyecto



Fuente: XPE Consult.

Luego, para acceder al área de Proyecto, desde la Ruta 5 se contempla la habilitación de 2 accesos que conectarán con los caminos internos del para eólico (Ver siguiente Figura). Se hace presente que el diseño y construcción de los accesos que empalman con la Ruta 5 cumplirán con lo indicado en el Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y el Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; y han sido sometidos a aprobación por la Dirección de Vialidad teniendo toda la señalización y las obras viales correspondientes.

Figura. Accesos del Proyecto.



Fuente: XPE Consult.

Luego, dentro del área del Proyecto, los caminos a utilizar tendrán carácter de privados, es decir solo serán utilizados por el tránsito vehicular asociado al parque eólico.
En cuanto a los tipos de transporte a realizar, el Proyecto considera el traslado de los siguientes insumos, materiales o equipos:
Tabla. Flujo vehicular especial transporte aerogeneradores en Fase de Construcción

Sector	Transporte	Vehículo	Origen	Destino	Ruta
Parque Eólico	Transporte especial aerogeneradores y transformador	Camión cama baja	Talcahuano	Frentes de Trabajo	Ruta 152/5 desde Puerto Lirquén

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Tabla24. Flujo vehicular Fase Construcción

Ítem	Vehículo	Origen	Destino	Ruta
Agua Potable	Camión Aljibe 15 m^3	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Hormigón	Camión Mixer 8 m^3	PH	Frentes de trabajo	Camino interno PE
Cemento (Insumo de hormigón)	Camión Semiremol-que Cisterna 35 ton	Los Ángeles	PH	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Acero	Camión Pluma 20 ton	Los Ángeles	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Cableado	Camión Pluma 20 ton	Los Ángeles	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Industrial (proveedor autorizado)	Camión Aljibe 15 m^3	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Industrial desde PTAS	Camión Aljibe 15 m^3	IFs	Los Ángeles	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Combustible	Camión surtidor 15 m^3	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Áridos	Camión Tolva 20 m^3	Los Ángeles	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Supresor de Polvo (suministro)	Camión Pluma 20 ton	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Supresor de Polvo (aplicación)	Camión Aljibe 15 m^3	IFs	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Componentes aerogeneradores	Camión Cama Baja	Talcahuano	Frentes de Trabajo	Ruta152/5 desde Puerto Lirquén
Material a Botadero (interno PE)	Camión Tolva 20 m^3	Frentes de Trabajo	Botadero	Camino interno PE
Material a Botadero (externo PE)	Camión Tolva 20 m^3	Frentes de Trabajo	Los Ángeles	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Material Empréstito	Camión Tolva 20 m^3	Los Ángeles	Frentes de Trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Trabajadores	Buses 30 personas	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Trabajadores	Camionetas 4 personas	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
RSD	Camión 12 ton	IFs	Los Ángeles	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
RSINP	Camión 12 ton	IFs	Los Ángeles	Camino interno PE/Ruta 5 Sur

RESPEL	Camión 12 ton	IFs	Los Ángeles	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
SUSPEL	Camión 12 ton	Los Ángeles	IFs	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
Árboles y arbustos	Camión remolque	Frentes de Trabajo	Los Ángeles	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Maquinaria al PE	Camión Cama Baja	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Potable, bidones (consumo)	Camión 10 ton	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Como se observa en las tablas anteriores, los vehículos del Proyecto transitarán principalmente por vías públicas, con estándar de autopista y por caminos privados. Desde este punto de vista no hay instalaciones que pudieran ser afectadas por el Proyecto.
En cuanto al transporte de los aerogeneradores, y de forma previa al inicio de las actividades de tránsito de los camiones con carga sobredimensionada durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, se solicitará la autorización de sobrepeso/sobredimensión correspondiente, ante la Dirección de Vialidad a través del sitio web www.vialidad.cl. Una vez se cuente con la resolución de autorización, se llevará a cabo la coordinación con la Dirección de Vialidad, donde se acordarán posibles fechas y horarios de transporte.
En cumplimiento de la normativa vigente asociada, la circulación de los camiones con sobredimensión que realicen el traslado de los aerogeneradores y sus componentes se realizará con escolta de carácter privado, durante todo el recorrido y si la Dirección de Vialidad lo disponga con Inspector Fiscal, por lo cual de forma previa al desarrollo de esta actividad se realizara la coordinación con ambas autoridades.
El traslado se realizará, en el número de camiones en un convoy y la máxima velocidad de desplazamiento será de 45 km/hr para los componentes más pesados y a no más de 60 km/hr para los componentes más livianos.
Para asegurar que el área y vía se encuentra despejada de vehículos en intersecciones o curvas cerradas donde se realicen maniobras de camiones sobredimensionados, se considera la utilización de Bandereros especializados y capacitados para apoyo al conductor del camión de con sobredimensión, de manera de resguardar la seguridad de los peatones y vehículos que circulan por el sector (Ver siguiente Figura).

Figura. Bandereros para resguardo de la seguridad.



Las maniobras que efectuarán los vehículos de carga de aerogeneradores del Proyecto para tomar cada ruta se señalizará el viraje con antelación a los cruces respectivo.
Durante el tránsito de los camiones con carga sobredimensionada, con la ayuda de personal autorizado que realice la escolta del traslado, cuando sea necesario, se cederá el paso a los vehículos que alcancen la caravana de transporte, deteniéndose en lugar seguro y/o en lugares habilitados para tal efecto o disminuyendo la velocidad en tramos rectos con amplia visibilidad y bajo condiciones seguras para adelantar.

Observación:
¿Cuál es la medición que hace la empresa de los daños posibles que puedan afectar a la comunidad, tales como, rotura de piezas, derrumbes o fallas en las máquinas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se indica que, cuando se diseñan y construyen aerogeneradores, se debe tener en cuenta la resistencia, el comportamiento estático y dinámico de los componentes y las propiedades de fatiga de los materiales empleados y de cómo actúan estos en todo el conjunto. Los fabricantes de aerogeneradores deben certificar sus turbinas, garantizando que una vez cada 50 años pueden soportar vientos extremos de unos 10 minutos de duración.
En este sentido hay una serie de normas asociadas al diseño de los aerogeneradores, entre las que destacan la Norma UNE-EN IEC 61400-1 "Sistemas de generación de energía eólica", la cual corresponde a una norma española que establece los requisitos para el diseño de aerogeneradores con el fin de garantizar su seguridad, fiabilidad y eficiencia en la generación de energía eólica, fue elaborada por el comité técnico CTN 206 Producción de energía eléctrica, cuya secretaría desempeña la Asociación Española de Normalización (UNE). Se aplica a aerogeneradores de todos los tamaños, incluyendo tanto instalaciones en tierra como en el mar. De esta manera, esta norma define los principios generales para el diseño estructural, mecánico, eléctrico y de control de los aerogeneradores y, en términos generales, aborda los siguientes alcances:

- Proporcionar criterios de diseño para aerogeneradores en diversas condiciones ambientales y operativas.
- Asegurar la resistencia estructural y funcionalidad en toda su vida útil.
- Definir las cargas mecánicas, eléctricas y ambientales que pueden afectar la operación de los aerogeneradores.

La norma UNE-EN IEC 61400-1 trata por lo tanto de la filosofía de la seguridad, la garantía de la calidad y la integridad de la ingeniería, y especifica exigencias para la seguridad de los aerogeneradores, incluyendo el diseño, la instalación, el mantenimiento y la operación.
Esta norma establece, por ejemplo, que los materiales utilizados en los aerogeneradores deben:

- Soportar cargas dinámicas debido al viento, vibraciones y rotaciones.
- Resistir la fatiga mecánica generada por miles de ciclos de carga y descarga.
- Ser compatibles con las condiciones ambientales (corrosión, humedad, temperaturas extremas).
- Cumplir con los estándares de calidad y pruebas para garantizar su seguridad.

De esta manera, los materiales se evalúan según su:

- Resistencia estructural (cargas estáticas y dinámicas).
- Durabilidad y fatiga (vida útil prevista de más de 20 años).
- Tolerancia a impactos y defectos (inspecciones y pruebas de calidad).
- Compatibilidad con otros materiales (uniones y ensamblajes).

Cabe señalar además que el cumplimiento de esta norma es un requisito fundamental para los fabricantes de aerogeneradores que quieren operar en mercados internacionales y obtener certificaciones de organismos internacionales.
Respecto a cómo cumplir esta norma, se indica que el titular exigirá al proveedor de los aerogeneradores la certificación, documentación técnica y pruebas de conformidad respectivas.
Esta norma identifica cuatro clases de turbinas de viento para adaptarlas a diferentes condiciones de viento del sitio, con el aumento de número de designación de clase correspondiente a la reducción de la velocidad del viento. Los parámetros de la velocidad de viento para cada clase se dan en la siguiente tabla, donde el diseño del aerogenerador debe tener al menos una vida útil de 20 años:

Tabla. Parámetros de la velocidad del viento para clases de turbinas de viento

Parámetro		*Clase I*	*Clase II*	*Clase III*	*Clase IV*	*Clase S*
Velocidad de referencia, U_{ref} (m/s)		50.00	42.50	37.50	30.0	
Velocidad anual promedio, U_{ave} (m/s)		10.00	8.50	7.50	6.00	Valores a ser
A Alta	Intensidad de turbulencia a 15m/s I_{15}	0.18	0.18	0.18	0.18	especificados
Turbulencia	Parámetro de la pendiente a	2.00	2.00	2.00	2.00	por el
B Baja	Intensidad de turbulencia a 15m/s I_{15}	0.16	0.16	0.16	0.18	diseñador
Turbulencia	Parámetro de la pendiente a	3.00	3.00	3.00	3.00	
50 year return gust speed, $1.4U_{ref}$ (m/s)		70.0	59.5	52.5	42.0	
1 year return gust speed, $1.05U_{ref}$ (m/s)		52.5	44.6	39.4	31.5	

De esta manera los aerogeneradores estarán diseñados para soportar de manera segura las condiciones de ciento definidas por la clase seleccionada.
Además del viento, hay otras condiciones climáticas que pueden afectar a la integridad y seguridad del aerogenerador. La combinación de dos o más de estas condiciones puede incrementar sus efectos. Las condiciones que el Titular tendrá en cuenta, según esta norma serán, al menos, las siguientes:

- Temperatura: aerogenerador diseñado para soportar un rango de temperaturas entre -20 y 50°C.
- Humedad: hasta 95%
- Densidad del aire: 1.225 kg/m3
- Radiación Solar: 1.000 W/m2

Para asegurar la integridad de los componentes de la estructura de un aerogenerador, se verificará mediante un análisis estructural conforme a la norma ISO 2394. Este método estará incluido en la documentación de diseño de los aerogeneradores y que serán exigida al proveedor al momento de su compra por parte del Titular.
En cuanto a la operación del Parque Eólico, es importante señalar que se contará con lo siguiente:

Sistema SCADA
El aerogenerador se conectará al sistema SCADA. Este sistema ofrece control remoto y una variedad de status e informes útiles desde un navegador web estándar de Internet. Los status presentan información que incluye datos eléctricos y mecánicos, operación y estado de fallas, datos meteorológicos y datos de estaciones de la red.
Sistema de Monitoreo de Acondicionamientos de Turbinas (SMP)
El aerogenerador estará equipado con la configuración única de monitoreo de acondicionamiento. Este sistema controla el nivel de vibración de los componentes principales y compara los espectros de vibración reales con un conjunto de espectros de referencia establecidos. La revisión de los resultados, el análisis detallado y la reprogramación pueden llevarse a cabo utilizando un navegador web estándar.
Además, las turbinas propuestas para este proyecto poseen una velocidad de parada a los 25 m/s, lo cual permite que ante eventos extremos de viento estas no sigan funcionando.

Sistema de Protección contra Rayos
El sistema de protección contra rayos en los aerogeneradores tendrá como objetivo proteger a las unidades de los efectos de los rayos directos y cercanos. El aerogenerador estará protegido contra los rayos mediante un sistema de transmisión que va desde los receptores de la góndola hasta la base a través de la cubierta, el marco y la torre, con lo cual se evita el paso de los rayos a través de los componentes sensibles a ello. El sistema eléctrico también tiene protección adicional contra sobretensiones. Todos estos sistemas de protección están diseñados para obtener un nivel de protección máximo de Clase I de acuerdo con las normas IEC.
Además, se indica que, durante la operación del Parque Eólico El Rosal se contempla la realización de diversos tipos de mantención: preventivas, correctivas y reparaciones de emergencia. Cada una de estas mantenciones se describen a continuación.
<u>Mantenimiento preventivo</u>
La mantención preventiva comprende actividades de limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua, para asegurar el correcto funcionamiento y eficiencia en el funcionamiento del parque eólico,

cuyas actividades que se describen a continuación, tanto para la línea de alta tensión como para otras zonas y equipos:

Tabla25. Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia
Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador. A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	Cada 3 meses
Estructura, cerco, señalética, caminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses
Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos (transformador, corrosión, entre otros).	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones y revisión de aceite del transformador.	Cada 12 meses
Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses
Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se considera el uso de productos químicos para su eliminación.	Cada 6 meses

Fuente: Anexo 1.1 Adenda Excepcional.

Dentro de las actividades de mantención de los equipos, se prevé el uso de sustancias peligrosas y la generación de residuos peligrosos. Los intervalos de lubricación estándares se presentan a continuación, en la tabla siguiente.

Tabla. Intervalos de lubricación estándares

Sistema	Intervalo de recambio
Transmisión	Cambio de Aceite cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Sistema hidráulico	Cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Descanso álabe y rotor principal	Cada 1 año.
Sistema de enfriamiento	Cada 1 año, cambio de líquido refrigerante.

Fuente: XPE Consult

Mantenimiento correctivo

La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas. Estas mantenciones serán efectuadas según observaciones registradas en las inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del parque eólico como de la línea de alta tensión.

Reparaciones de emergencia

La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota, pero en el evento que ocurra se ejecutaran las reparaciones necesarias para reparar fallas en el funcionamiento del Proyecto o recuperar la eficiencia en la generación de energía producida por eventos no previstos.

Dependiendo de las características de la contingencia, se tomarán las medidas necesarias para la recuperación del funcionamiento correcto del parque eólico. En todo momento se contará con la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto, y disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para realizar las reparaciones que sean pertinentes.
De igual manera, el Proyecto considera en su Plan de contingencias y Emergencias actualizado en el Anexo 1.3 de esta Adenda Excepcional los planes de contingencia y emergencia frente Eventos Meteorológicos extremos los cuales se detallan a continuación:

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias - Riesgo de Evento Meteorológico Extremo.

Riesgo de Evento Meteorológico Extremo	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	a. <u>Lluvia y vientos Intensos</u> • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área para revisar su estado. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • En las instalaciones del Proyecto se habilitarán zonas de seguridad para eventos de lluvias intensas, las cuales contarán con una adecuada señalización y oportuna información de su ubicación a los trabajadores. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a lluvias y vientos intensos y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • En caso de inestabilidad climática por lluvia intensa y vientos, todo el personal deberá resguardarse en zonas seguras definidas. • En caso de prever eventos de fuertes vientos, se detendrán todas las actividades de trabajo en altura. b. <u>Tormenta eléctrica:</u> • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a tormentas eléctricas y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles En caso de inestabilidad climática por lluvias y/o vientos fuertes, y/o tormenta, el personal deberá tomar las siguientes medidas concretas: • El personal al momento de detectar el pronóstico meteorológico o la alerta de acuerdo al sistema de alertas

	(rojo-amarillo-verde), debe informar inmediatamente al Jefe del área. • El Jefe de área indicará la detención todas las actividades que se estén realizando, incluyendo todas las maquinas en funcionamiento. • Si la situación lo amerita se deberá disponer a los trabajadores en zonas seguras y alejadas del contacto con el agua y elementos eléctricos.
Forma de control y seguimiento	• Registro de charlas de inducción a los trabajadores sobre los procedimientos ante eventos meteorológicos extremo y las zonas de seguridad. • Funcionamiento del sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde). • Registro de las inspecciones a las instalaciones eléctricas del proyecto. • Estado de las zonas de seguridad y vías de evacuación.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	- El personal al momento de detectar la contingencia debe informar inmediatamente al jefe del área. - Se activará el procedimiento de evacuación hacia las zonas de seguridad definidas en las instalaciones del proyecto, alejadas de cauces y zonas susceptibles de inundación. - Prohibición del uso de equipos y/o instrumentos eléctricos al interior de todas las dependencias durante un evento climático, ordenando además que el personal se mantenga alejado de puertas, ventanas, pilares o estructuras metálicas. - Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones del personal entrenado. - Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que cambie la alerta a verde o similar. - Ante desbordes o inundaciones por lluvias extremas, se procederá a contener la emergencia mediante el encauzamiento de las aguas y posterior desvío a los puntos más bajos donde pueda escurrir en forma natural o gravitacional. - Se evitarán los desplazamientos en vehículos y, en caso de que se use el vehículo, se desplazará por carreteras principales y autopistas. Si se tienen problemas de visibilidad, es mejor estacionar el vehículo en un lugar seguro. En el caso de que el vehículo quede “atrapado" por el agua en la carretera, se recomienda apagar las luces y abandonar el vehículo, por el riesgo de aluviones. - Para disminuir la velocidad de la inundación se utilizará sacos de arena y se habilitarán barreras de contención con materiales adecuados para ello. - Una vez finalizada la emergencia se analizará la situación e instalaciones a fin de regresar a obra de manera segura. - Mantener una comunicación con las comunidades cercanas a través del encargado de relacionamiento comunitario, quien dará aviso a las directivas de las juntas de vecinos pertenecientes al área de influencia del componente medio humano.

Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se generará un informe preliminar para ser entregado a la SMA antes de 24 horas de ocurrida la emergencia, para que esté en conocimiento de la activación del Plan de Emergencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	No aplica.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Compromisos Ambientales Volujntarios.

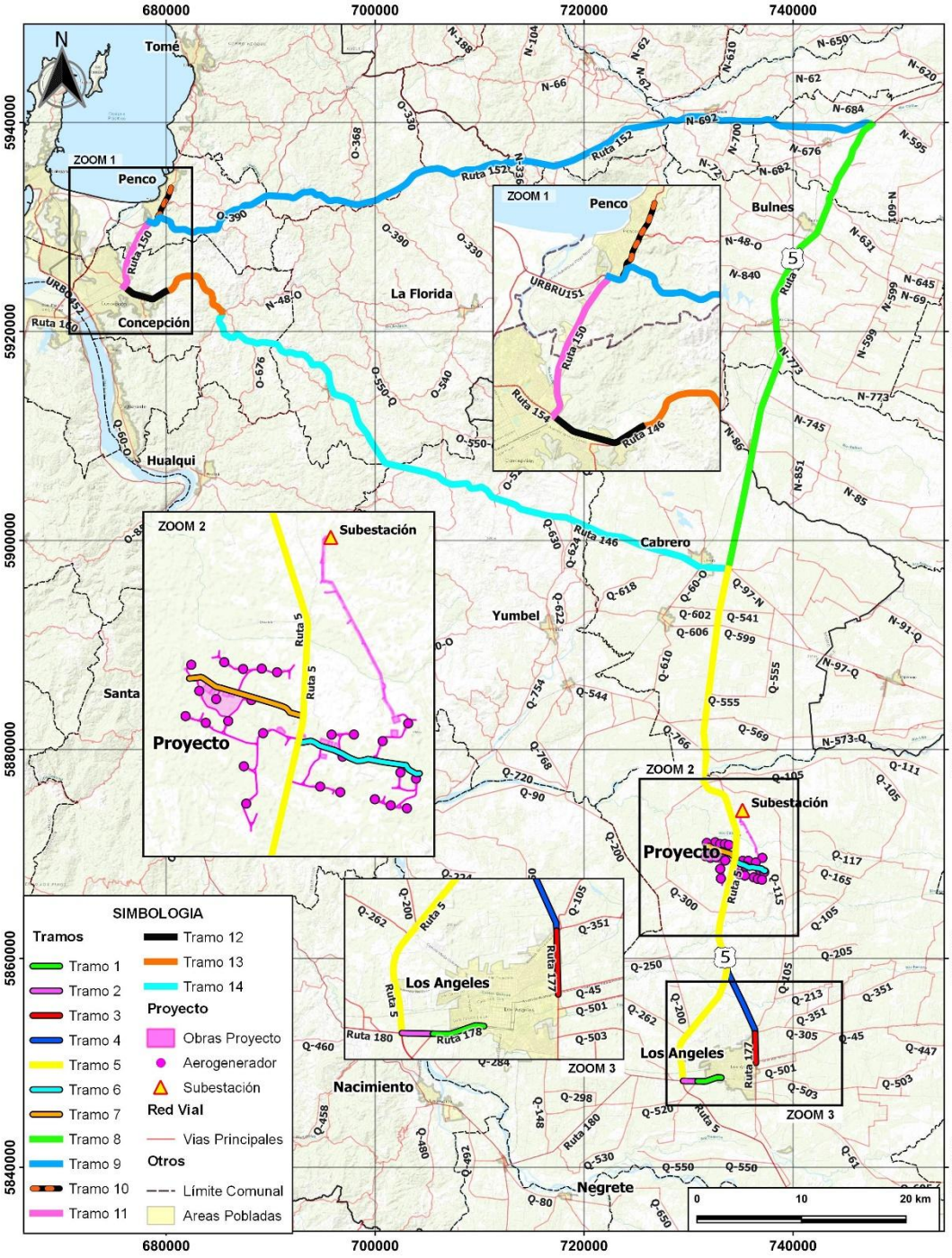
Observación:
Gente: ¿Las personas que viven en el campo se verán afectadas en el libre traslado una vez instalado el proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que, debido a los cambios en el layout del Proyecto, y debido a la disminución de superficie del Proyecto, fue necesario ajustar también los flujos viales asociados a sus distintas fases. En consideración a ello, en esta Adenda se presenta actualización de estudio vial la que se adjunta en el Anexo 4.20.
Al respecto, es importante indicar que la red vial a utilizar por el Proyecto es la siguiente:

- Ruta 5,
- Ruta 152,
- Ruta 150,
- Ruta 146 (ruta alternativa),
- Av. Octavia Jara Wolff,
- Ruta 177 (Av. Las Industrias),
- Camino de acceso a Relleno Sanitario,
- Camino Local

Para el desarrollo de este estudio se recabó la información en 14 tramos de vía analizadas, las que se muestran en la siguiente Figura:

Figura. Tramificación de la red vial relevante dentro del Área de Análisis Vial del Proyecto.



Fuente: Anexo 4.20 de la Adenda, actualización Estudio Vial

Con respecto a las rutas utilizadas, en general, se encuentran pavimentadas, en buen estado de conservación y la mayoría de los tramos cuenta con bermas en ambos costados de la vía, que proporcionan mayor seguridad a la vía. Los tramos de vía local que permiten la conexión con las obras del Proyecto corresponden a caminos no pavimentados, con carpeta de rodado entre buen y regular estado de conservación.

Por otro lado, a fin de caracterizar la demanda vehicular existente dentro del Área de Análisis Vial, se consideró el análisis de mediciones realizadas en terreno en octubre del año 2022, mediciones en el marco de otros proyectos ingresados al SEIA y pasadas vehiculares de plazas de peajes (información de Dirección General de Concesiones). Con esta información fue posible describir los aspectos principales de la demanda vehicular, destacando la incidencia que ejerce cada categoría vehicular sobre las vías analizadas.
El mayor flujo vehicular se registra en aquellos tramos que se encuentran cercanos a las zonas pobladas de Concepción y cercanías del Puerto de Lirquén, es decir, en el Tramo 11 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Enlace Bonilla) y Tramo 10 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Puerto de Lirquén).
En cuanto a los resultados de indicadores operacionales obtenidos para caminos con calzada única bidireccional (CUB), para la Situación Actual se aprecia circulación forzada, con niveles de servicio entre D y F, lo cual representa alto flujo vehicular y grados de saturación que superan la capacidad vial (congestión vehicular) en aquellos tramos con nivel de servicio F). Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
En relación con la Situación con Proyecto, en específico la Fase de Construcción, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos asociados al Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación. No obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2026 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento. En el caso particular del Tramo 4 (Ruta 177 (Av. Las Industrias), entre Calle Sor Vicenta y Ruta 5) presenta nivel de servicio de E, con un grado de saturación del máximo de un 99% en periodo Punta Tarde (PT) en el Año 2026 (peak de construcción), es decir, inicio de flujo vehicular inestable, en donde los tiempos de desplazamiento dependerán de la demanda vehicular del sector. Cabe destacar, que con la implementación del Proyecto el grado de saturación de este tramo no supera un aumento del 1% respecto a la condición basal.
En cuanto al aumento de los tiempos de desplazamiento, en Fase de Construcción, la variación máxima fue de 3 segundos en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles).
Teniendo en cuenta las condiciones operativas para el Año 2026, igualmente, el Proyecto considera implementar plan logístico que permita, en la medida de lo posible, gestionar el tránsito de camiones en horario fuera de Punta Mañana (PM) y Punta Tarde (PT) durante la Fase de Construcción, para aquellos camiones que circulen entre Los Ángeles y los accesos del Proyecto. Esto se establece en el CAV-10 correspondiente al compromiso “Restricción de circulación de vehículos del Proyecto”, el cual se observa a continuación:

Tabla. CAV 010 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto

CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción – Cierre
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles. Descripción: Se suspenderá el tránsito vehicular de camiones del Proyecto desde Los Ángeles y hacia el Proyecto con el fin de no intervenir con el flujo vial diario durante los días de labores, es decir, de lunes a viernes, el tránsito de camiones asociados al proyecto no será realizado durante el horario punta: • Hora Punta Mañana Laboral: 07:30 – 08:30 Horas. • Hora Punta Medio Día Laboral: 12:15 - 13:15 Horas. • Hora Punta Tarde Laboral: 17:30-18:30 Horas.

	Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en el derecho de la comunidad a manifestarse y a asistir a festividades culturales y religiosas, además de no interferir con el flujo existente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Al inicio de la fase de construcción, se programará el tránsito vehicular junto con la Municipalidad de la comuna de Lo Ángeles, evitando el tránsito de camiones durante la hora punta durante la fase de construcción. Esta actividad será comunicada a través de una radio de alcance comunal y a través de la implementación de carteles informativos. Oportunidad: las medidas se aplicarán durante la fase de construcción y cierre del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: • Coordinación del presente compromiso voluntario con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles, según los objetivos planteados. • Verificación, seguimiento y revisión y orden de registros de coordinación.
Forma de control y seguimiento.	• Registro de carpeta de antecedentes (registro de coordinación) como correos electrónicos, actas de reunión o cartas.

Fuente: Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional Compromisos Ambientales Voluntarios

De los resultados obtenidos para la Fase de Operación, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos que representa la red vial del Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta mañana y tarde, principalmente, no obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2027 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
En cuanto a los resultados sobre tiempos de desplazamiento, se determina que la máxima variación es de sólo 1 segundo en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en la punta mañana y en la punta tarde. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
Por último, indicar que, de acuerdo con el análisis de Medio Humano, la Ruta 5 es la vía que comparten las comunidades del sector y en este caso, en el Tramo 5, no se aprecia cambios en la Fase de Construcción, ya que en la Situación Base y Situación con Proyecto presentó un nivel A, lo que representa la condición de velocidad de flujo libre. Los conductores pueden seleccionar sus velocidades con libertad razonable. Por lo tanto, las comunidades del sector, no se verían afectadas en sus tiempos de desplazamientos, ya que no se reduce la capacidad de la vía y no interfiere en la vida y costumbres de las personas que utilizan la Ruta 5.
De acuerdo a lo mencionado anteriormente, parte de los tramos que poseen mayor demanda vehicular, en el año 2026 y 2027 aumentarán su capacidad vial con el Proyecto "Concesión Mejoramiento Ruta Nahuelbuta", el cual cambiará la estructura vial de la Ruta 180 y Ruta 178 de calzada única bidireccional (CUB) a caminos tipo autopista. Este aporte genera que el impacto del proyecto sea aún menos significativo para la red vial en estudio, ya que del análisis tanto para la Fase de Construcción 2026 como para la Fase de Operación 2027, no se aprecia variación entre el Caso Base y la Situación con Proyecto manteniendo un nivel de servicio A, lo que corresponde una condición de flujo libre.
Sobre lo expuesto, es necesario indicar que las condiciones operativas analizadas en base a los flujos del proyecto fueron modeladas en su peor condición esperada, por tanto, no se producirán alteraciones negativas más allá de lo mencionado.

Los resultados obtenidos a través del análisis de modelación utilizando el software SIDRA en el PC1: acceso al Proyecto y en el PC8: Ruta 177 (Av. Las Industrias) con El Avellano, indican que los flujos de vehículos asociados al Proyecto no generan modificaciones significativas en los patrones de desplazamiento o virajes de los demás usuarios de la intersección.
Finalmente, se concluye que los efectos del Proyecto son catalogados como leves y no se prevé una alteración mayor en la red vial analizada, que signifique un aumento en los tiempos de desplazamientos.

Observación:
¿Qué sucederá con las hierbas medicinales que se utilizan desde tiempos ancestrales? ¿Con qué métodos el titular compensará la desaparición de hierbas medicinales?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo a los antecedentes presentados por el Titular, se debe mencionar que se presentó una Línea de Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda I), y una actualización del Estudio Antropológico (Anexo 4.9 de la Adenda I). En estos estudios se indica, en primer lugar, que no se realiza la actividad de recolección de hierbas medicinales por parte de las comunidades campesinas del sector.

En segundo lugar, respecto de las comunidades indígenas, es preciso indicar que, dentro del área de influencia, se identificó la presencia de miembros de la Asociación Indígena We Antu, los que a su vez pertenecen originariamente a la Comunidad Indígena de Butalelbún[77], quienes habitan en el predio El Sauce (lugar de emplazamiento de los GHPPI presentes en el área de influencia del Proyecto). La comunidad de Butalelbún se ubica en la cordillera de la cuenca del río Queuco, en la comuna de Alto Biobío, mientras que, el predio El Sauce se ubica en la comuna de Los Ángeles, provincia del Biobío y región homónima, y fue adquirido a título de la Comunidad Indígena de Butalelbún en virtud del artículo 20 letra b) de la Ley N° 19.253, a través del Fondo de Tierras y Aguas Indígenas de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), el año 2009[78].
De acuerdo a la actualización del Estudio Antropológico del Anexo 4.9 de la Adenda, entre los comuneros del predio El Sauce, miembros de la Asociación We Antu existen conocimientos sobre la utilización de elementos del medio ambiente con distintos fines: medicinales, productivos, alimenticios, etc. En el predio El Sauce, existen personas mayores que tienen un conocimiento profundo sobre los "remedios" naturales, que son cultivados en sus huertas o se recogen en estado silvestre directamente en el predio[79], o son traídas desde Butalelbún[80]. Existen comuneros que han plantado árboles de matico (palguñi), también copihue (kopiw) y canelo (foye, foique). A continuación, se presenta una tabla con algunas de las plantas medicinales mencionadas en el estudio:

Tabla. Algunas plantas medicinales utilizadas por los comuneros del predio El Sauce

Nombre común	Nombre mapudungun	Origen	Uso
Pata de Gallina		Exótica	Diabetes
Cepa de Caballo	Clonqui	Exótica	Golpes
Cáscara del Lleuque	Llewke	Nativa	Antibacterianas y antirreumáticas
Paramela	Eter loncko	Nativa	Antiinflamatorio, analgésico
Barba de pewen			Contusiones y cicatrizante
Araucaria	Pehuén, Pewen	Nativa	Antiinflamatorio

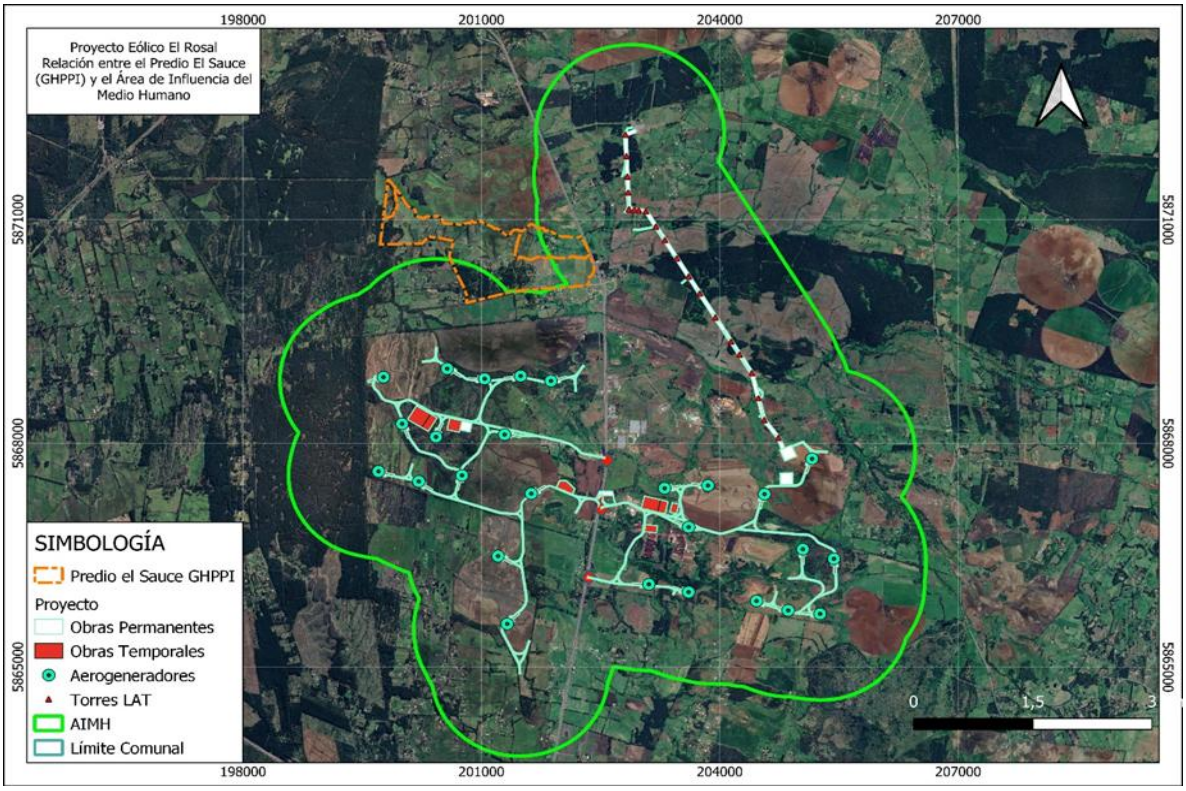
[77] Conformada el 22/08/1996, Personalidad Jurídica N° 67. Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas. Disponible en: www.conadi.gob.cl
[78] Ver: Sistema de Información Territorial Indígena, CONADI. Disponible en: Sistema Integrado de Información CONADI 2020 - SIIC 2020
[79] Mujer (25 – 35 años), entrevista realizada el 29 de noviembre de 2023.
[80] Mujer (60 – 70 años), entrevista realizada el 25 de noviembre de 2023.

Diente de León	Lapi kachu	Exótica	Ensalada
Siete venas		Exótica	Antibiótico natural
Llaqui			Heridas y afecciones respiratorias
Quillay	Küllai	Nativa	Previene la calvicie
Natre	Natvg	Nativa	Resfrío
Boldo	Folo	Nativa	Digestivo

Fuente: XPE Consult

El informe antropológico, disponible en el Anexo 4.9 de la Adenda I, se realizó de manera participativa con miembros de la comunidad Butalelbun y la Asociación We Antu, mediante entrevistas semiestructuradas, y abordó todo cuanto exige el reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental (RSEIA) con el fin de detallar de la mejor manera el sistema de vida y costumbres de los GHPPI. Este informe recalca que el predio El Sauce forma parte de Área de Influencia de Medio Humano (AIMH), pero en este no se ubican obras, partes o actividades del Proyecto, por lo que sus actividades de recolección de hierbas medicinales no se verían afectadas por el mismo. Por lo tanto, no existen medidas de compensación asociadas a la desaparición de hierbas medicinales.

Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto



Fuente: ANEXO 4.8 Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.

Observación:

¿Cuál es la estadística que tiene el titular para asegurar que habrá un incremento en los puestos laborales y en la oferta de trabajo?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La mano de obra requerida por el proyecto, y, por ende, los empleos que se generarán se detallan a continuación:
Tabla. Mano de obra

Fase	Mano de obra máxima	Mano de obra promedio
Construcción	450	300
Operación	11	-
Cierre	225	110

Fuente: Anexo 1.1 Adenda Excepcional, Actualización Descripción de proyecto.

Efectivamente el Titular propiciará la contratación de mano de obra local para su Proyecto. Este compromiso se realizará mediante un trabajo en conjunto con la Oficina Municipal de Intermediación Laboral (OMIL) de la comuna de Los Ángeles, con el objetivo de encontrar aquellas personas que se encuentren buscando empleo, y que cuenten con las características técnicas requeridas por el Proyecto. El Titular mantendrá abierto todos los canales de comunicación con la OMIL de la Municipalidad de Los Ángeles con la finalidad de facilitar el acceso, la comunicación y empleabilidad de los residentes de la comuna de Los Ángeles, y en segundo lugar los residentes de la Región del Biobío. Respecto a lo anterior, es importante aclarar que el Proyecto no compromete un porcentaje o cantidad mínima de trabajadores locales, debido a que algunos de los puestos de trabajo requieren estudios y capacitaciones específicas. Por lo mismo, cabe la posibilidad de que algunas posiciones no puedan ser cubiertas por residentes locales, y, por tanto, deban ser contratados de otras regiones. No obstante, se refuerza que el Titular privilegiará la mano de obra local, siempre y cuando exista disponibilidad y cumplimiento de los requisitos técnicos requeridos en los diferentes puestos de trabajo que se generen para las fases del Proyecto.

Observación:
Con las vibraciones que van emitir los aerogeneradores y torres de alta tensión, ¿no nos veremos invadidos de roedores en nuestras casas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular entiende y comparte la preocupación de la comunidad respecto a las vibraciones generadas por los aerogeneradores y las torres de alta tensión. Sin embargo, es importante destacar que los estudios internacionales sobre estas infraestructuras no han demostrado que las vibraciones generadas afecten el comportamiento de los roedores o provoquen su desplazamiento hacia áreas residenciales.
El proyecto realizó un estudio detallado de Ruido y Vibraciones, adjunto en el 4.3 de la Adenda Complementaria. En este estudio se evaluaron los receptores cercanos al proyecto, que incluyen construcciones de carácter habitacional e industrial ubicadas en las áreas circundantes. Estas áreas fueron clasificadas como Zona Rural, de acuerdo con el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). El límite máximo permisible de ruido para estas zonas se estableció en el ruido de fondo más 10 dB(A) o según los máximos permisibles de Zona III, siempre optando por el límite más restrictivo para garantizar la protección de la comunidad.
En cuanto a las vibraciones, las proyecciones indican que los niveles estarán por debajo de los límites establecidos por la normativa internacional "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" para los receptores cercanos tanto al parque eólico como a la línea de transmisión. La vibración generada por los aerogeneradores es principalmente mecánica y se limita a la estructura de la turbina. Estas vibraciones son mínimas y están diseñadas para ser absorbidas por la estructura y fundación de los aerogeneradores, lo que asegura que las vibraciones transmitidas al suelo sean muy atenuadas o inexistentes.
Por este motivo, no se considera necesario realizar monitoreos exhaustivos de las vibraciones, ya que no existe evidencia que relacione este fenómeno con la migración de roedores o con impactos sobre la fauna en general. Además, los aerogeneradores y sus fundaciones cumplen con la norma NCh N°2.369/Of.2023 "Diseño Sísmico de Estructuras e Instalaciones Industriales", lo que garantiza la seguridad estructural y minimiza aún más cualquier posible impacto vibracional.
Observación:
El proyecto tendrá solo beneficios para el titular, en cambio los residentes del sector sólo se quedarán con efectos ambientales. ¿Cómo el titular puede acreditar lo contrario?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), de conformidad con la Ley N°19.300 y su Reglamento, tiene por objeto identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales que un proyecto o actividad pueda generar sobre los componentes del medio ambiente y la calidad de vida de la población, así como establecer medidas destinadas a evitar, mitigar, reparar o compensar aquellos impactos que resulten significativos. En este contexto, el SEIA no tiene por finalidad exigir ni evaluar la generación de beneficios económicos directos para la comunidad local, ni establecer obligaciones de inversión social o desarrollo territorial, los cuales corresponden a ámbitos de competencia distintos al ambiental.

Sin perjuicio de lo anterior, y de manera voluntaria, el Titular ha incorporado una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), contenidos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, cuyo objetivo es fortalecer el relacionamiento con los grupos humanos del Área de Influencia del Medio Humano (AIMH) y gestionar adecuadamente eventuales molestias o percepciones de afectación asociadas a las distintas fases del Proyecto. Estos compromisos incluyen, entre otros, la implementación de mesas de participación y diálogo, protocolos de convivencia respetuosa durante la construcción y operación, mecanismos de coordinación vial, restricciones de circulación de vehículos del Proyecto y un sistema formal de registro y atención de reclamos.

Cabe señalar que dichos compromisos no constituyen medidas de mitigación, compensación o reparación de impactos ambientales, ni acreditan beneficios económicos directos para la comunidad, sino que corresponden a instrumentos voluntarios orientados a facilitar la comunicación, la participación y la convivencia entre el Proyecto y los habitantes del territorio. A continuación se enlistan los compromisos presentados en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional:

- Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- Aporte local en la cadena de valor
- Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche
- Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación
- Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- Plan de Coordinación Vial

Observación:
Existe desinformación acerca del proyecto ¿Cómo la empresa mitiga esta deficiencia? ¿Es posible ejecutar un proyecto sin información real para las comunidades?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Toda la información del proyecto, lo que contempla el proyecto, está expuesto de manera transparente para toda la población en el siguiente link https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2159460415. La difusión del proyecto, en cuanto a la difusión radial se emitió el 12 de julio del 2023. Se adjunta la información de su contenido.
Sin embargo, las acciones realizadas permitieron obtener una primera fuente de información acerca de los temas relevantes que son objeto de interés para las distintas organizaciones y servicios. La metodología diseñada e implementada en el proceso de acercamiento con las autoridades y comunidades tuvo como propósito promover el involucramiento ciudadano a través de un intercambio de información y opiniones en relación con el Proyecto. Para lo anterior, el Titular mantuvo reuniones con los distintos actores del área de emplazamiento del Proyecto y sus alrededores, entre diciembre del año 2021 y enero del año 2023. El objetivo de estas reuniones

fue informar sobre distintos aspectos del Proyecto de relevancia comunitaria y recoger – de manera informal- las inquietudes y aportes de la ciudadanía y autoridades.

RADIO Angelina 730 AM

CERTIFICADO

Los Ángeles, Julio14 de 2023

Yo, Julio Fernando Cerda Gómez, RUT 10.029.418-4, Representante Legal de Radio Angelina SpA, propietaria de, "Radio Angelina", señal CD 730, AM, RUT 76.734.656-5. Ambos con domicilio comercial y legal en Colo Colo 451 Los Ángeles, Emisora con zona de Servicio en Los Ángeles y Zona de cobertura en comuna de Los Ángeles, Provincia de Biobío, Región del Biobío, certifica que se difundió los días, Viernes 07 de Julio a las 09:00 am, Lunes 10 de Julio a las 11:00 pm, Martes 11 de Julio a las 12:00 pm, Miércoles 12 de Julio a las 15:00 pm y Jueves 13 de julio a las 16:00 pm, el siguiente extracto:

ENGIE ENERGIA CHILE S.A. y su Representante Legal Sr. Pablo Espinosa Aguirre, tienen el agrado de informar a la comunidad que con fecha 20 de junio de 2023, ha ingresado a evaluación ambiental el Estudio de Impacto Ambiental Parque Eólico El Rosal, el cual se ubicará en la comuna de Los Ángeles, perteneciente a la Provincia de Biobío, Región del Biobío.

El Proyecto consiste en la construcción y operación de un nuevo Parque Eólico conformado por hasta veintiocho [28] aerogeneradores de hasta 6,6 [MW] de potencia unitaria, que en conjunto generarán una potencia total de hasta 184,8 [MW], la cual se evacuará a través de una Línea de Transmisión de circuito simple de 220 [kV] de una extensión aproximada de 5,1 [km], desde la subestación elevadora del Parque Eólico, denominada S/E Dalia, hasta el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) por medio de la Subestación El Rosal ya existente, propiedad de ENGIE Energía Chile S.A y que no forma parte del Proyecto en evaluación.

Los antecedentes del Estudio de Impacto Ambiental se encuentran disponibles para consulta de los interesados en el sitio web www.sea.gob.cl y en las oficinas del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío ubicadas en calle Lincoyán 145, comuna de Concepción con horario de atención de lunes a viernes de 09:00 a 13:00 horas; en la Gobernación de la Provincia de Biobío, calle Caupolicán 410, Los Ángeles; y en la Municipalidad de Los Ángeles, ubicada en Caupolicán N°399, Los Ángeles, en los respectivos horarios de atención.

Lo anterior, se enmarca dentro del proceso de informar a la comunidad del ingreso a evaluación del Proyecto Parque Eólico El Rosal, posteriormente a ello se realiza la Participación Ciudadana, que es la instancia presencial informativa del proyecto. En estas reuniones la autoridad ambiental en conjunto con el titular presenta los alcances y características del proyecto.

Observación:
El titular no da cuenta de los riesgos que puedan existir en relación con la circulación de personas y la presencia de la línea de transmisión eléctrica ¿Por qué?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer lugar, es importante precisar que, de acuerdo con la normativa eléctrica chilena vigente, las franjas de seguridad asociadas a las líneas de alta tensión varían en función de la tensión nominal. Para líneas de transmisión de 220 kV, como la considerada en el Proyecto, la franja de seguridad corresponde a un ancho aproximado de 20 a 30 metros a cada lado del eje, según lo establece el Pliego Técnico Normativo RPTD N°07 de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). Bajo dicha franja no pueden existir viviendas ni edificaciones permanentes. En el caso del Proyecto El Rosal, esta franja se respeta completamente, no registrándose viviendas, equipamientos ni actividades humanas bajo ella, asegurando así el pleno cumplimiento de la normativa eléctrica vigente.
Respecto de la evaluación de potenciales efectos en la salud asociados a campos electromagnéticos (CEM), el Proyecto desarrolló el Estudio de Campos Electromagnéticos incluido en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], en relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP[81]y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9[82]), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existe superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla. Emisiones resultantes de campos electromagnéticos

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

De acuerdo a los resultados presentados, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

81 International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010.
82 Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.

Como se observa en la Tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

Por lo tanto, no superará la normativa ni los límites establecidos, de esta manera el efecto de los campos electromagnéticos, no provocará afectaciones a la comunidad.

Observación:
¿El titular a cuántas personas locales le asegurará el empleo?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que, una vez obtenida la RCA, se tomarán acuerdos con la municipalidad, es importante señalar que no hay una cantidad de cupos laborales establecidos, debido a que dependerá de la coincidencia de los perfiles requeridos para el cargo mediante las vías que propone el compromisos voluntarios Aporte local en la cadena de valor (CAV 08), con el objeto de fomentar la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto (ver Anexo 1.5 Adenda Excepcional):

Tabla. CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor

CAV-08 Aporte local en la cadena de valor	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción, operación y cierre.
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Descripción: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos. Justificación: Necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Con un mínimo de dos (2) meses previos al comienzo de cada fase, se llevará a cabo un proceso de llamado a postulación de trabajo para las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Para lo anterior, el Titular elaborará un listado de cargos y servicios requeridos para cada una de las fases del Proyecto, y realizará la difusión del proceso de contratación. Dicha difusión entregará los requisitos técnicos y/o profesionales que deben cumplir los postulantes a las ofertas laborales. Se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al AI Medio Humano, lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Se trabajará con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la Municipalidad de Los Ángeles y las organizaciones sociales locales para obtener información respecto a qué habitantes de las entidades del AIMH deseen trabajar. Para esto se les entregará una ficha para que puedan

	presentar un currículum vitae abreviado, y sus expectativas laborales (rubro). Luego se sistematizarán para ser presentadas a las empresas contratistas cuando estas se presenten. Oportunidad: El proceso de selección comenzará con posterioridad a la obtención de la resolución de calificación ambiental, con un mínimo de 2 meses previo al comienzo de cada fase del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de los curriculum vitae y/o antecedentes recepcionados. - Contrataciones realizadas por el Titular, contratistas o subcontratistas (en caso de existir) para cada fase.
Forma de control y seguimiento.	- Registros de oferta laboral enviados a la OMIL. - Registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto. - Reporte del registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
¿Dónde llegará el parque eólico con su electricidad? ¿Qué tipo de información tienen las comunidades con respecto a esto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El presente Proyecto corresponde al segmento de la generación, por lo que la energía generada por el Proyecto será inyectada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el cual se extiende desde Arica hasta la isla de Chiloé, donde la distribución de la energía está dada por las necesidades y demanda dentro del territorio nacional. El Proyecto no considera una disminución en los costos de la electricidad, sino más bien poder contar con un recurso estable a través de la inyección al SEN.
Observación:
La economía rural es distinta a la de la ciudad, sobre todo por ser circular ¿Qué daños o afectaciones producirá este proyecto a la economía local?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

No se prevé alteración a la economía local por El Proyecto El Rosal, sin embargo, se presenta una Compromiso Ambiental Voluntario CAV que se llama "Aporte Local en la Cadena de Valor". A continuación, se presenta en detalle en la siguiente tabla.

Tabla. CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor

CAV-08 Aporte local en la cadena de valor	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción, operación y cierre.
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Descripción: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos. Justificación: Necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles.

	Forma: Con un mínimo de dos (2) meses previos al comienzo de cada fase, se llevará a cabo un proceso de llamado a postulación de trabajo para las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Para lo anterior, el Titular elaborará un listado de cargos y servicios requeridos para cada una de las fases del Proyecto, y realizará la difusión del proceso de contratación. Dicha difusión entregará los requisitos técnicos y/o profesionales que deben cumplir los postulantes a las ofertas laborales. Se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al AI Medio Humano, lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Se trabajará con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la Municipalidad de Los Ángeles y las organizaciones sociales locales para obtener información respecto a qué habitantes de las entidades del AIMH deseen trabajar. Para esto se les entregará una ficha para que puedan presentar un currículum vitae abreviado, y sus expectativas laborales (rubro). Luego se sistematizarán para ser presentadas a las empresas contratistas cuando estas se presenten. Oportunidad: El proceso de selección comenzará con posterioridad a la obtención de la resolución de calificación ambiental, con un mínimo de 2 meses previo al comienzo de cada fase del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de los curriculum vitae y/o antecedentes recepcionados. - Contrataciones realizadas por el Titular, contratistas o subcontratistas (en caso de existir) para cada fase.
Forma de control y seguimiento.	- Registros de oferta laboral enviados a la OMIL. - Registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto. - Reporte del registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
¿Por qué no existe información sobre levantamiento de actividades económicas y/o de subsistencia que se desarrollan en el AI de proyecto, en especial su localización. Tampoco existe un análisis detallado de los posibles efectos que la ejecución del proyecto pueda tener sobre ellas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el Anexo 4.8 de la Adenda se incorpora una Línea de Base Complementaria del componente Medio Humano, la cual incluye la caracterización de las actividades económicas desarrolladas en el AIMH, tanto a partir de información secundaria oficial como de información primaria levantada en campañas de terreno.
Desde el punto de vista cuantitativo, la caracterización socioeconómica se sustenta en información del Instituto Nacional de Estadísticas (INE, Censo 2017), identificándose que las principales ramas de actividad en el AIMH corresponden a agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (20,68%), industria manufacturera (12,55%), comercio (10,97%) y actividades no declaradas (18,86%), lo que permite establecer una estructura productiva de base predominantemente rural y diversificada.
Complementariamente, mediante entrevistas semiestructuradas y observaciones de campo, se levantó información cualitativa respecto de las actividades económicas y de subsistencia desarrolladas en los distintos sectores que conforman el AIMH, tales como El Rosal, Villa Alegre, Los Patos, Peñaflor, Los Guanacos, La Mona, El Olivo y Los Crisoles. Dicho levantamiento permitió identificar que las actividades predominantes corresponden a agricultura y ganadería de pequeña escala, mayoritariamente orientadas al autoconsumo y, en menor medida, a la venta de excedentes, así como apicultura a escala reducida, complementadas con trabajo asalariado fuera del sector, principalmente en la ciudad de Los Ángeles y en actividades industriales y de servicios.

La localización de estas actividades se asocia a predios rurales privados, fundos agrícolas y parcelas productivas, sin identificarse actividades económicas o de subsistencia que dependan del uso directo de las áreas donde se emplazarán las obras, partes y acciones del proyecto. En este sentido, la información levantada permitió constatar que las actividades productivas no se concentran en zonas coincidentes con el emplazamiento de aerogeneradores, caminos internos o infraestructura permanente del proyecto.
En relación con el análisis de posibles efectos, se evaluó la interacción entre las obras, partes y acciones del proyecto y las actividades económicas identificadas, concluyéndose que el Parque Eólico se desarrollará al interior de fundos privados, destinando una superficie acotada de suelo, sin restringir el acceso a recursos productivos ni interferir con las actividades agrícolas, ganaderas o de subsistencia desarrolladas por los habitantes del AIMH. En consecuencia, no se identifican efectos adversos significativos sobre las actividades económicas existentes, en los términos establecidos en el artículo 7 del RSEIA.
Sin perjuicio de lo anterior, el Titular ha incorporado Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer la relación con las comunidades y abordar eventuales externalidades indirectas, tales como la implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia (CAV-06), el fomento del empleo y servicios locales (CAV-08) y el aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche-Pehuenche (CAV-09), los cuales se encuentran detallados en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.

Observación:
¿Cuánto empleo directo generará la empresa con el parque eólico?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La mano de obra requerida por el proyecto, y, por ende, los empleos que se generarán se detallan a continuación:
Tabla. Mano de obra

Fase	Mano de obra máxima	Mano de obra promedio
Construcción	450	300
Operación	11	-
Cierre	225	110

Fuente: Anexo 1.1 Adenda Excepcional, Actualización Descripción de proyecto.

Efectivamente el Titular propiciará la contratación de mano de obra local para su Proyecto. Este compromiso se realizará mediante un trabajo en conjunto con la Oficina Municipal de Intermediación Laboral (OMIL) de la comuna de Los Ángeles, con el objetivo de encontrar aquellas personas que se encuentren buscando empleo, y que cuenten con las características técnicas requeridas por el Proyecto. El Titular mantendrá abierto todos los canales de comunicación con la OMIL de la Municipalidad de Los Ángeles con la finalidad de facilitar el acceso, la comunicación y empleabilidad de los residentes de la comuna de Los Ángeles, y en segundo lugar los residentes de la Región del Biobío. Respecto a lo anterior, es importante aclarar que el Proyecto no compromete un porcentaje o cantidad mínima de trabajadores locales, debido a que algunos de los puestos de trabajo requieren estudios y capacitaciones específicas. Por lo mismo, cabe la posibilidad de que algunas posiciones no puedan ser cubiertas por residentes locales, y, por tanto, deban ser contratados de otras regiones. No obstante, se refuerza que el Titular privilegiará la mano de obra local, siempre y cuando exista disponibilidad y cumplimiento de los requisitos técnicos requeridos en los diferentes puestos de trabajo que se generen para las fases del Proyecto.

Observación:
¿Habrá empleo para la gente de las localidades aledañas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El titular presenta en el EIA del presente Proyecto Parque Eólico El Rosal, presenta 20 Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), en donde uno (1) de ellos es el CAV-08 que corresponde al denominado "Aporte Local en la Cadena de Valor", el cual su objetivo principal es generar oportunidades laborales y de

prestación de servicios en la comuna de Los Ángeles, específicamente en las localidades del área de influencia (AI) del Proyecto. A continuación, se presenta su detalle.

Tabla. CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor

CAV-08 Aporte local en la cadena de valor	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción, operación y cierre.
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Descripción: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos. Justificación: Necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Con un mínimo de dos (2) meses previos al comienzo de cada fase, se llevará a cabo un proceso de llamado a postulación de trabajo para las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Para lo anterior, el Titular elaborará un listado de cargos y servicios requeridos para cada una de las fases del Proyecto, y realizará la difusión del proceso de contratación. Dicha difusión entregará los requisitos técnicos y/o profesionales que deben cumplir los postulantes a las ofertas laborales. Se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al AI Medio Humano, lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Se trabajará con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la Municipalidad de Los Ángeles y las organizaciones sociales locales para obtener información respecto a qué habitantes de las entidades del AIMH deseen trabajar. Para esto se les entregará una ficha para que puedan presentar un currículum vitae abreviado, y sus expectativas laborales (rubro). Luego se sistematizarán para ser presentadas a las empresas contratistas cuando estas se presenten. Oportunidad: El proceso de selección comenzará con posterioridad a la obtención de la resolución de calificación ambiental, con un mínimo de 2 meses previo al comienzo de cada fase del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de los curriculum vitae y/o antecedentes recepcionados. - Contrataciones realizadas por el Titular, contratistas o subcontratistas (en caso de existir) para cada fase.
Forma de control y seguimiento.	- Registros de oferta laboral enviados a la OMIL. - Registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto. - Reporte del registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
Para quienes siempre hemos vivimos en estos lugares hermosos, al ver los aerogeneradores afectará a nuestro estado anímico ¿Qué hará el titular al respecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del D.S. N°40/2012, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), la evaluación ambiental exige la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental cuando un proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, asociado a la cantidad o calidad de efluentes, emisiones o residuos. En dicho marco, la normativa ambiental no contempla la evaluación de efectos de carácter subjetivo o psicológico, tales como el estado anímico de las personas, como un impacto ambiental evaluable de manera autónoma.
No obstante lo anterior, los posibles cambios en la percepción del entorno derivados de la presencia de las obras fueron abordados a través de la evaluación del componente paisaje, conforme a la "Guía para la descripción del área de influencia en el sistema de evaluación de impacto ambiental" y a la "Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA". Dichas guías establecen que la evaluación del paisaje se realiza mediante procesos de predicción y evaluación de impactos, utilizando métodos de simulación y análisis de visibilidad e intervisibilidad, con el objeto de determinar si un proyecto genera o no una alteración significativa del valor paisajístico.
En este contexto, el Proyecto evaluó los impactos asociados al valor paisajístico, considerando los elementos de visibilidad y calidad del paisaje, tanto en las fases de construcción como de operación. Entre los impactos analizados se encuentran la intrusión visual, la incompatibilidad visual, la artificialidad y la modificación de atributos estéticos, asociados a la presencia de aerogeneradores, línea de transmisión y subestación, según se detalla en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional.
Como resultado de dicha evaluación, se concluyó que ninguno de los impactos identificados genera una alteración significativa del componente paisaje. Lo anterior se fundamenta en los resultados del estudio de línea base de paisaje, el cual establece que el área de influencia presenta una calidad paisajística baja y no corresponde a una zona con atributos biofísicos, estéticos o estructurales que la cualifiquen como única o representativa a escala local o regional (ver Anexo 3.15 del EIA y Anexo 4.7 de la Adenda).
En consecuencia, al no identificarse impactos significativos sobre el valor paisajístico, no corresponde la definición de medidas de mitigación, compensación o reparación asociadas a este componente, conforme a lo establecido en la normativa y guías técnicas aplicables.

Observación:
El proyecto traerá más sequía a nuestro sector ¿El titular, como asegura que esto no ocurrirá?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto, se aclara que el parque eólico no contempla la extracción permanente de aguas superficiales ni subterráneas para su funcionamiento. El agua requerida durante las fases de construcción, operación y cierre será abastecida por proveedores externos autorizados, mediante camiones aljibe, tanto para agua industrial como para agua potable. En el caso de la humectación de caminos, se utilizará agua tratada proveniente de plantas de tratamiento, cumpliendo la normativa vigente.
Durante la construcción de las fundaciones de algunos aerogeneradores, podría ser necesario realizar un agotamiento temporal de la napa freática, únicamente para mantener secas las excavaciones mientras se ejecutan las obras. Este agotamiento es local, acotado en el tiempo y no permanente, y solo se requeriría en parte de los aerogeneradores.
Los estudios hidrogeológicos realizados indican que, en la mayoría de los casos donde podría aparecer agua en las excavaciones, esta tiene origen superficial o mixto, asociado a la cercanía de canales o esteros. En dichos casos, el agua extraída será devuelta al cauce correspondiente, en la proporción que establece la normativa, evitando pérdidas netas del recurso. En los pocos casos donde el agua es de origen subterráneo, esta será reintegrada al acuífero mediante infiltración, de forma similar a lo que ocurre en las prácticas agrícolas del sector.
Asimismo, se ha determinado que:

- El agotamiento no afectará los niveles de pozos cercanos ni el abastecimiento de agua de la población.
- La depresión del nivel freático será puntual y reversible, y una vez finalizadas las obras, la napa retornará a sus niveles habituales.
- Los materiales utilizados en las fundaciones (hormigón y áridos) son inertes, por lo que no generan contaminación de las aguas.

Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Asimismo, el Titular contempla un compromiso voluntario de monitoreo del nivel freático, cuyo objetivo es demostrar que las excavaciones y la construcción de fundaciones de los aerogeneradores no generan una alteración significativa en la disponibilidad de aguas subterráneas. Los detalles de este compromiso, contenidos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, se presentan a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

<table>
<tr><td colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</td></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>Pre Construcción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td>Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><td rowspan="2">Sondaje N°</td><td colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</td></tr>
<tr><td>Este</td><td>Norte</td></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase</td></tr>
</table>

	de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva. Nivel Freático: Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial. Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición. Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.
Forma de control y seguimiento.	Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Observación:
¿El proyecto afectaría a la agricultura familiar campesina?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Desde el punto de vista de la evaluación ambiental, el Proyecto no genera impactos significativos sobre el desarrollo productivo rural y campesino, toda vez que sus obras, partes y acciones se emplazan mayoritariamente en predios privados y no implican la sustitución ni restricción de actividades productivas agropecuarias existentes en el Área de Influencia. En consecuencia, el Proyecto no presenta afectaciones directas a la productividad agrícola o campesina que requieran la adopción de medidas de mitigación, reparación o compensación ambiental en esta materia.
Sin perjuicio de lo anterior, y en el marco del relacionamiento con las comunidades del Área de Influencia del Medio Humano, el Titular asumió compromisos ambientales de carácter voluntario, orientados a establecer instancias formales de diálogo y coordinación con actores locales, los cuales no se asocian a la mitigación de impactos ambientales significativos.
En particular, mediante el Compromiso Ambiental Voluntario CAV-06, el Titular contempla la implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia con organizaciones sociales del AIMH, las cuales se constituyen como un canal permanente de comunicación y coordinación para abordar, de manera participativa, iniciativas de interés comunitario que eventualmente puedan vincularse al desarrollo local, de acuerdo con las prioridades definidas por las propias organizaciones participantes.
Adicionalmente, a través del Compromiso Ambiental Voluntario CAV-08, el Titular establece mecanismos para fomentar la contratación de mano de obra y servicios locales, en la medida que exista disponibilidad y cumplimiento de los requisitos técnicos requeridos para las distintas fases del Proyecto. Este compromiso se orienta a la generación de oportunidades laborales y no constituye una medida de mitigación ambiental.
Por otra parte, respecto del Grupo Humano Perteneciente a Pueblo Indígena (GHPPI) Mapuche-Pehuenche identificado en el Área de Influencia, el Titular asumió el Compromiso Ambiental Voluntario CAV-09, el cual contempla la implementación de una mesa específica de participación y diálogo con la Asociación Indígena We Antu, destinada a acordar e implementar, de manera conjunta, iniciativas culturales, productivas y/o de capacitación, conforme a las prioridades definidas por dicha organización.
Cabe precisar que los compromisos antes señalados tienen carácter voluntario, no derivan de impactos ambientales significativos identificados durante la evaluación y se encuentran debidamente descritos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.

Observación:

¿Cuáles son los estándares que se utilizaron para generar empleo? ¿Qué personas son las idóneas para poder trabajar en este proyecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto de la consulta, El Titular indica que privilegiará la contratación de mano de obra local para su Proyecto. Este compromiso se realizará mediante un trabajo en conjunto con la Oficina Municipal de Intermediación Laboral (OMIL) de la comuna de Los Ángeles, con el objetivo de encontrar aquellas personas que se encuentren buscando empleo, y que cuenten con las características técnicas requeridas por el Proyecto. El Titular mantendrá abierto todos los canales de comunicación con la OMIL de la Municipalidad de Los Ángeles con la finalidad de facilitar el acceso, la comunicación y empleabilidad de los residentes de la comuna de Los Ángeles, y en segundo lugar los residentes de la Región del Biobío.

Adicionalmente se canalizarán las oportunidades de empleo a través de las mesas de Diálogo, participación y transparencia, de manera tal que se asegure que las comunidades del área de influencia estén informadas sobre la oferta de empleo.

Respecto a lo anterior, es importante aclarar que el Proyecto no compromete un porcentaje o cantidad mínima de trabajadores locales, debido a que algunos de los puestos de trabajo requieren estudios y capacitaciones específicas. Por lo mismo, cabe la posibilidad de que algunas posiciones no puedan ser cubiertas por residentes locales, y, por tanto, deban ser contratados de otras regiones. No obstante, se refuerza que el Titular privilegiará la mano de obra local, siempre y cuando exista disponibilidad y cumplimiento de los requisitos técnicos requeridos en los diferentes puestos de trabajo que se generen las fases del Proyecto. Este compromiso se ha materializado en el compromiso ambiental voluntario 08 (ver Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional).

Observación:

¿Las mujeres podrán acceder a los empleos propuestos por la empresa?¿El titular tiene contemplado dar empleo a mujeres?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al AI Medio Humano, tanto hombres como mujeres, lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto.

Observación:

¿Cuántos adultos mayores viven en el área de influencia del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación con el componente Medio Humano, y conforme a lo establecido en el literal e) del artículo 18 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS N°40/2012), para los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos, los contenidos que corresponde describir se encuentran definidos en el subliteral e.10 del citado artículo. Dicho subliteral establece que la línea de base debe incluir información y análisis de las dimensiones geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar social básico, así como elementos particulares de grupos humanos indígenas, cuando corresponda.

En este contexto, la línea de base del medio humano no considera la elaboración de catastros individuales de vecinos y vecinas ni levantamientos específicos de personas susceptibles de afectación o con determinadas condiciones de salud. Ello se debe a que la caracterización del área de influencia se desarrolló principalmente mediante técnicas cualitativas de investigación, tales como entrevistas semiestructuradas y observación de campo, privilegiando la recopilación de percepciones, opiniones y experiencias de los habitantes, con el objeto de obtener un panorama representativo y verosímil del Área de Influencia del Medio Humano (AIMH).

No obstante lo anterior, en el análisis de la dimensión demográfica del área de influencia del proyecto, se incorporó información cuantitativa proveniente de fuentes secundarias oficiales. En particular, de acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda 2017, se identificó que la población adulta mayor del área de influencia se distribuye de la siguiente manera: el grupo etario entre 60 y 69 años representa un 10% del total de la población, el grupo entre 70 y 79 años corresponde a un 6%, y el grupo de 80 años y más alcanza un 3%. Asimismo, tal como se presenta en la tabla siguiente, el tramo etario con mayor representación en el área de influencia corresponde al grupo de 40 a 49 años, el cual concentra un 15% de la población total del Área de Influencia del Medio Humano.

Tabla. Población total AIMH por tramo etario

Rango etario	**Casos**	**%**
0 – 9	480	13%
10 – 19	525	15%
20 – 29	454	13%
30 – 39	388	11%
40 – 49	536	15%
50 – 59	494	14%
60 – 69	362	10%
70 – 79	224	6%
80 y más	120	3%
Total	**3.583**	**100%**

Fuente: INE, 2017, Anexo 4.8 de la Adenda I.

Observación:

¿Habrá dificultades para los animales doméstico producto de los ruidos y vibraciones del proyecto una vez instalado?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al ruido, cabe destacar que el estudio de Olof Helldin et al (2012), indica que los animales expuestos a perturbaciones humanas prolongadas o repetidas pueden eventualmente adaptarse tanto a nivel conductual como fisiológico y llegar a "habituarse" (Petrinovich, 1973). Esto es probable que ocurra especialmente si las perturbaciones son previsibles en términos de tiempo y espacio, como vehículos a lo largo de carreteras congestionadas o peatones a lo largo de senderos frecuentados (Dafour, 1980; Reimers y Colman, 2006; Stankowich, 2008). La investigación sugiere que los animales domésticos tienen la capacidad de adaptarse a ciertos sonidos y señales visuales a menos que estos estén acompañados por un peligro inmediato (Ames y Arehart, 1972; Grandin, 1997). No obstante, de acuerdo al Anexo 4.15.2 de la Adenda, que presenta los resultados de ruido sobre fauna, se aprecia que la proyección más alta para efectos conductuales sobre mamíferos ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 50 metros desde el Parque, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones. Lo mismo ocurre para aves, donde la proyección más alta para efectos conductuales ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 145 metros desde el Parque, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones. Basados en todos los antecedentes expuestos, no se espera que el Proyecto genere afectación sobre la fauna doméstica.

Por otro lado, en la literatura actual se presenta poca información relacionada a las vibraciones causadas por obras, y no existen umbrales para este componente en nuestro país. No obstante, en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria se presenta el Informe de Ruido en humanos, donde se muestran los resultados de vibración sobre los diversos receptores, que incluyen establos, y en todos se cumplen los límites de molestia y daño estructural dispuestos por “Transit Noise and Vibration Impact Assessment, Federal Transport Administration de Estados Unidos” (FTA).

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *“1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto,*

no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

¿Cómo afectarán los ruidos incesantes que producen los aerogeneradores en la población cercana al proyecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La preocupación sobre los ruidos incesantes de los aerogeneradores es legítima y se aborda en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) mediante la verificación del estricto cumplimiento de la normativa sanitaria chilena, cuyo objetivo es precisamente proteger la salud y el bienestar de la población.

Marco Normativo para la Afectación

En Chile, la evaluación de la afectación por ruido se rige por el Decreto Supremo N°38 de 2011 (D.S. N°38/2011) del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

- El propósito de esta norma es resguardar la salud y el bienestar de las personas al establecer límites máximos permisibles de emisión de ruido.
- Legalmente, un proyecto genera una afectación significativa (y debe ser rechazado o modificado) si la emisión de ruido excede los límites establecidos por el D.S. N°38/2011. Si los niveles proyectados se mantienen por debajo de la norma, el proyecto se considera no impactante en este componente.
- En base a esta clasificación, se aplicaron los límites máximos permisibles de ruido, es decir, el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III que aplica en este caso, eligiendo siempre el criterio más restrictivo.

Los niveles de ruido proyectados para el Parque Eólico El Rosal fueron evaluados considerando el rango normativo indicado para velocidades de 8, 10, 12 m/s, pero para evaluar el funcionamiento de los aerogeneradores, se considera su caso más desfavorable de emisión sonora, con un nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento, incluso en el máximo tolerable de aproximadamente 25 m/s, los aerogeneradores no producen más ruido de su máximo de diseño, la diferencia es que ahí funciona su sistema de corte, es decir, apagado puntual, para la protección de los equipos.

Respecto a las emisiones de ruido que podrían generarse durante la fase de operación del proyecto, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones, actualizado en el **Anexo 4.3. de la Adenda Complementaria**. Este estudio se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

En relación a la fase de operación, que corresponde a la preocupación planteada, se consideraron tanto las fuentes de ruido diurnas como nocturnas. La principal fuente de emisión es el funcionamiento conjunto de los aerogeneradores y las demás instalaciones del parque eólico, incluida la línea de transmisión eléctrica. Cabe indicar que el proyecto, considera la incorporación de medidas de control, para asegurar que el ruido de los

aerogeneradores cumpla con la normativa chilena (D.S.38/2011) , este sistema de control se denomina Sound Reduction Modes (SRM) y permite la configuración de los aerogeneradores para operar a distintos niveles de potencia y, por lo tanto, a distintos niveles de emisión sonora. El modo de funcionamiento aplicado se ajusta de manera dinámica a cada aerogenerador según tres variables clave:

- El rango de velocidad y dirección del viento.
- El horario normativo (diurno o nocturno).
- Los límites acústicos definidos en la evaluación ambiental.

Este sistema registra en tiempo real velocidad/dirección del viento, estado operativo, los modos de reducción de sonido (SRM) aplicados y eventuales reducciones, generando trazabilidad digital (fecha, hora, aerogenerador, duración) y permitiendo ajustes dinámicos ante cambios en las condiciones ambientales u operativas. Con este diseño, el parque opera generando energía mientras aplica SRM y medidas complementarias solo cuando son necesarias.

De acuerdo con los resultados de la modelación y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la misma normativa, como se muestra a continuación:

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 6 y 8 m/s.

Receptor	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite diurno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite Nocturno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**
R1	46	47	Cumple	39	41	Cumple
R2	46	47	Cumple	39	41	Cumple
R3	47	47	Cumple	41	41	Cumple
R4	48	50	Cumple	42	47	Cumple
R5	44	59	Cumple	39	50	Cumple
R6	44	59	Cumple	39	50	Cumple
R7	46	59	Cumple	42	50	Cumple
R8	47	59	Cumple	42	50	Cumple
R9	45	59	Cumple	41	50	Cumple
R10	43	49	Cumple	42	46	Cumple
R11	44	49	Cumple	44	46	Cumple
R12	41	49	Cumple	41	46	Cumple
R13	43	49	Cumple	42	46	Cumple
R14	40	42	Cumple	39	40	Cumple
R15	40	42	Cumple	38	40	Cumple
R16	42	42	Cumple	40	40	Cumple
R17	40	42	Cumple	38	40	Cumple
R18	48	49	Cumple	45	46	Cumple
R19	48	59	Cumple	48	50	Cumple
R20	47	59	Cumple	48	50	Cumple
R21	46	59	Cumple	45	50	Cumple

R22	46	59	Cumple	45	50	Cumple
R23	46	59	Cumple	43	50	Cumple
R24	47	59	Cumple	44	50	Cumple
R25	45	59	Cumple	44	50	Cumple
R26	48	50	Cumple	44	47	Cumple
R27	50	50	Cumple	46	47	Cumple
R28	47	47	Cumple	44	44	Cumple
R29	47	47	Cumple	43	44	Cumple
R30	46	59	Cumple	41	50	Cumple
R31	46	59	Cumple	42	50	Cumple
R32	47	59	Cumple	43	50	Cumple
R33	44	47	Cumple	39	44	Cumple
R34	46	47	Cumple	41	44	Cumple
R35	46	47	Cumple	41	44	Cumple
R36	45	47	Cumple	40	44	Cumple
R37	43	50	Cumple	38	47	Cumple
R38	44	59	Cumple	40	50	Cumple
R39	47	59	Cumple	42	50	Cumple
R40	45	59	Cumple	41	50	Cumple
R41	46	59	Cumple	42	50	Cumple
R42	45	47	Cumple	40	41	Cumple
R43	38	47	Cumple	34	44	Cumple
R44	39	47	Cumple	34	41	Cumple
R45	40	59	Cumple	36	50	Cumple
R46	40	59	Cumple	35	50	Cumple
R47	37	49	Cumple	34	46	Cumple
R48	37	49	Cumple	32	46	Cumple
R49	36	49	Cumple	32	46	Cumple
R50	36	49	Cumple	31	46	Cumple
R51	35	49	Cumple	31	46	Cumple
R52	36	49	Cumple	31	46	Cumple
R53	46	47	Cumple	41	41	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 8 y 10 m/s.

Receptor	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite diurno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite Nocturno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**
R1	49	50	Cumple	40	42	Cumple
R2	47	50	Cumple	40	42	Cumple

R3	48	50	Cumple	42	42	Cumple
R4	48	49	Cumple	45	47	Cumple
R5	44	59	Cumple	41	50	Cumple
R6	44	59	Cumple	41	50	Cumple
R7	46	59	Cumple	44	50	Cumple
R8	47	59	Cumple	45	50	Cumple
R9	45	59	Cumple	44	50	Cumple
R10	43	51	Cumple	43	48	Cumple
R11	44	51	Cumple	44	48	Cumple
R12	41	51	Cumple	41	48	Cumple
R13	42	51	Cumple	42	48	Cumple
R14	40	43	Cumple	36	39	Cumple
R15	40	43	Cumple	36	39	Cumple
R16	43	43	Cumple	39	39	Cumple
R17	41	43	Cumple	37	39	Cumple
R18	48	51	Cumple	45	48	Cumple
R19	47	59	Cumple	48	50	Cumple
R20	47	59	Cumple	48	50	Cumple
R21	46	59	Cumple	45	50	Cumple
R22	46	59	Cumple	46	50	Cumple
R23	45	59	Cumple	44	50	Cumple
R24	46	59	Cumple	45	50	Cumple
R25	45	59	Cumple	45	50	Cumple
R26	48	49	Cumple	45	47	Cumple
R27	49	49	Cumple	47	47	Cumple
R28	47	49	Cumple	45	45	Cumple
R29	48	49	Cumple	45	45	Cumple
R30	46	59	Cumple	43	50	Cumple
R31	46	59	Cumple	44	50	Cumple
R32	47	59	Cumple	44	50	Cumple
R33	44	49	Cumple	42	45	Cumple
R34	46	49	Cumple	43	45	Cumple
R35	46	49	Cumple	43	45	Cumple
R36	45	49	Cumple	42	45	Cumple
R37	43	49	Cumple	41	47	Cumple
R38	44	59	Cumple	41	50	Cumple
R39	46	59	Cumple	44	50	Cumple
R40	45	59	Cumple	42	50	Cumple
R41	47	59	Cumple	43	50	Cumple
R42	44	47	Cumple	41	41	Cumple

R43	40	49	Cumple	35	45	Cumple
R44	41	50	Cumple	35	42	Cumple
R45	40	59	Cumple	38	50	Cumple
R46	40	59	Cumple	37	50	Cumple
R47	38	51	Cumple	35	48	Cumple
R48	37	51	Cumple	34	48	Cumple
R49	37	51	Cumple	33	48	Cumple
R50	36	51	Cumple	33	48	Cumple
R51	35	51	Cumple	33	48	Cumple
R52	36	51	Cumple	33	48	Cumple
R53	46	47	Cumple	41	41	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 10 y 12 m/s.

Receptor	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite diurno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite Nocturno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**
R1	49	53	Cumple	43	44	Cumple
R2	47	53	Cumple	42	44	Cumple
R3	48	53	Cumple	43	44	Cumple
R4	48	50	Cumple	44	49	Cumple
R5	44	60	Cumple	41	50	Cumple
R6	44	60	Cumple	41	50	Cumple
R7	47	60	Cumple	43	50	Cumple
R8	48	60	Cumple	44	50	Cumple
R9	46	60	Cumple	43	50	Cumple
R10	45	52	Cumple	41	48	Cumple
R11	46	52	Cumple	42	48	Cumple
R12	43	52	Cumple	40	48	Cumple
R13	45	52	Cumple	41	48	Cumple
R14	41	44	Cumple	36	39	Cumple
R15	41	44	Cumple	36	39	Cumple
R16	44	44	Cumple	39	39	Cumple
R17	42	44	Cumple	38	39	Cumple
R18	51	52	Cumple	46	48	Cumple
R19	51	60	Cumple	46	50	Cumple
R20	50	60	Cumple	45	50	Cumple
R21	49	60	Cumple	44	50	Cumple

R22	49	60	Cumple	44	50	Cumple
R23	48	60	Cumple	44	50	Cumple
R24	49	60	Cumple	44	50	Cumple
R25	47	60	Cumple	43	50	Cumple
R26	49	50	Cumple	45	49	Cumple
R27	50	50	Cumple	47	49	Cumple
R28	49	49	Cumple	45	45	Cumple
R29	49	49	Cumple	45	45	Cumple
R30	47	60	Cumple	44	50	Cumple
R31	48	60	Cumple	44	50	Cumple
R32	48	60	Cumple	45	50	Cumple
R33	46	49	Cumple	43	45	Cumple
R34	47	49	Cumple	44	45	Cumple
R35	47	49	Cumple	44	45	Cumple
R36	45	49	Cumple	43	45	Cumple
R37	44	50	Cumple	42	49	Cumple
R38	45	60	Cumple	42	50	Cumple
R39	47	60	Cumple	44	50	Cumple
R40	46	60	Cumple	43	50	Cumple
R41	47	60	Cumple	44	50	Cumple
R42	46	51	Cumple	43	47	Cumple
R43	40	49	Cumple	35	45	Cumple
R44	41	53	Cumple	36	44	Cumple
R45	41	60	Cumple	37	50	Cumple
R46	41	60	Cumple	37	50	Cumple
R47	39	52	Cumple	35	48	Cumple
R48	38	52	Cumple	34	48	Cumple
R49	37	52	Cumple	34	48	Cumple
R50	37	52	Cumple	33	48	Cumple
R51	36	52	Cumple	32	48	Cumple
R52	37	52	Cumple	33	48	Cumple
R53	49	51	Cumple	44	47	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Como se puede observar de los resultados obtenidos, con el debido uso de las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores. Por lo tanto, el proyecto no genera una afectación significativo producto de las emisiones de ruido que se generan durante la operación del proyecto.

Adicionalmente, el proyecto considera la implementación de un monitoreo para asegurar que los niveles se mantengan dentro del cumplimiento de la normativa ambiental, manteniéndose los niveles de ruido dentro de rangos seguros para la salud de la población. El monitoreo se desarrollará de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla. Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos

Monitoreo de ruido en fase de operación	Detalle
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento normativo para los receptores cercanos a los aerogeneradores durante toda la vida útil del proyecto. Descripción: Para garantizar el cumplimiento normativo se llevarán a cabo dos acciones: 1. Monitoreo de Ruido: Se efectuará un plan de monitoreo de ruido en el que se realizarán mediciones acordes a los procedimientos establecidos en la normativa vigente en los receptores indicados en el informe de evaluación acústica contenido en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno. En efecto, el programa de monitoreo se refiere a la evaluación acústica de la fase de operación del proyecto Parque Eólico El Rosal, en los puntos de medición de tipo residencial homologables a las mismas ubicaciones de las estaciones de monitoreo de ruido continuo para así comparar con la condición base y la modelación. 2. Monitoreo de receptores: Se verificará en primera instancia mediante información georreferencial la presencia de nuevos receptores de ruido en el AI. En caso de identificar la presencia de algún nuevo receptor, se procederá a verificar en terreno su condición de receptor, en donde en caso de corresponder se complementará con mediciones de ruido, con el objetivo de confirmar el cumplimiento de los niveles establecidos la normativa vigente en estos potenciales nuevos receptores. Justificación: Si bien los resultados de la modelación de ruido en la fase de operación del proyecto señalan el cumplimiento normativo para la totalidad de los receptores, el Titular propone un seguimiento de manera voluntaria para comprobar el cumplimiento normativo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Receptores de ruido (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) homologables a las estaciones de monitoreo de ruido continuo. Forma: Las actividades generales asociadas a cada campaña de monitoreo serán las siguientes: Se contratará una Empresa Autorizada por la SMA (ETFA). • Mediciones en terreno. • Elaboración de informe y planillas técnicas. • Envío del informe de monitoreo a la SMA. Las campañas de monitoreo de ruido serán realizadas de acuerdo a los lineamientos establecidos en la sección 4.3 de la guía del SEA “Guía para la aplicación del DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA” o con la normativa que la reemplace o complemente o modifique cuando corresponda por entrada en vigencia.” Se realizará la medición de ruido en horario diurno y nocturno en los puntos de medición relevantes. En el punto de medición se tomarán muestras cada 5 minutos, por un período de 15 a 25 minutos, bajo el criterio de estabilización de la lectura, registrando los valores en cada intervalo de medición hasta obtener una diferencia que sea igual o inferior a 2 dB(A) entre intervalos consecutivos sin interrupción.

	El principal instrumento para utilizar será un sonómetro. La marca y modelo de la instrumentación utilizada será exclusiva elección y responsabilidad de la empresa calificada responsable de ejecutar los trabajos de monitoreo bajo los estándares y procedimientos de trabajo estipulados en las normativas e instructivos vigentes. El equipo será debidamente calibrado. En cuanto a la identificación de nuevos receptores, esta actividad se realizará de manera anual durante la fase de operación, a través de información geoespacial en primera instancia. En caso de constatar algún nuevo receptor, serán registradas sus coordenadas de ubicación y se tomará registro fotográfico. En caso de que la evaluación de ruido en alguna campaña de monitoreo presente incumplimiento normativo en algún receptor, el Titular realizará una configuración en el modo operacional del aerogenerador que genere el incumplimiento en dichas condiciones. Dicha configuración será implementada en un plazo inferior a 30 días y será comunicada a la SMA en el informe anual correspondiente. <u>Oportunidad:</u> Durante la fase de operación, la frecuencia del monitoreo será trimestral para el primer año de operación del proyecto, semestral para los siguientes tres años de operación (año 2 al año 4).
Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes de monitoreo anual consolidado con las campañas de monitoreo y verificación de consolidación de nuevos receptores hasta el año 4 de operación. Luego de los 4 años de monitoreo, se conversará con la autoridad (SEREMI de Salud) para confirmar la continuidad del monitoreo. Informe de verificación de consolidación de nuevos receptores y resultados del monitoreo acorde al DS 38, exclusivamente en la eventualidad de presentarse esta situación.
Forma de control y seguimiento.	Al inicio de la construcción del proyecto, se reportará a la autoridad competente la ficha técnica del catálogo de aerogenerador que finalmente implementará el proyecto. La información de los monitoreos será reportada de forma anual a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un plazo máximo de 30 días a partir del término de la última campaña anual. Se dará aviso a la SMA en caso de conformarse nuevos receptores en el AI mediante un informe excepcional anual que incluirá el monitoreo respectivo.

Fuente: Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de

la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

¿Cómo se justifica la construcción de un parque eólico tan cerca de las comunidades y de sitios de significación cultural mapuche?

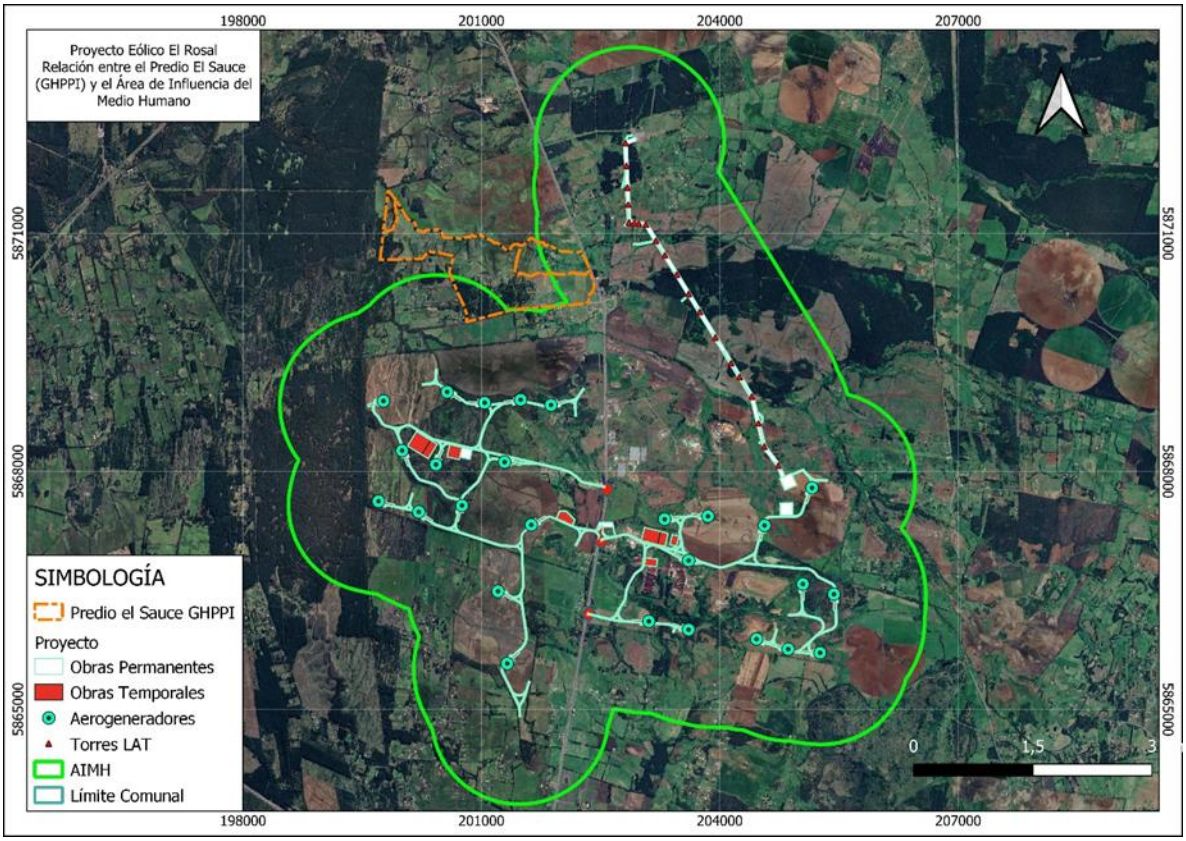
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para responder a esta observación, se indica que, para la elaboración de la adenda, se complementó información de Línea de base de medio humano y se incorporaron mayores antecedentes por medio de estudio antropológico (ver Anexo 4.9 de la Adenda) que abordó todo cuanto exige el reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental (RSEIA) con el fin de detallar de la mejor manera el sistema de vida y costumbres de los GHPPI.
Dentro del área de influencia se identificó la presencia de miembros de la Asociación Indígena We Antu, los que a su vez pertenecen originariamente a la Comunidad Indígena de Butalelbún[83], quienes habitan en el predio El Sauce (lugar de emplazamiento de los GHPPI presentes en el área de influencia del Proyecto). La comunidad de Butalelbún se ubica en la cordillera de la cuenca del río Queuco, en la comuna de Alto Biobío, mientras que, el predio El Sauce se ubica en la comuna de Los Ángeles, provincia del Biobío y región homónima, y fue adquirido a título de la Comunidad Indígena de Butalelbún en virtud del artículo 20 letra b) de la Ley N°19.253, a través del Fondo de Tierras y Aguas Indígenas de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), el año 2009[84].
Respecto a la Asociación Indígena We Antu, en el informe antropológico se incorpora un análisis de las características productivas del GHPPI, en el que se evidencia que las actividades agrícolas y productivas se remiten al predio El Sauce (Siguiente Figura). Se recalca que el predio El Sauce forma parte de Área de Influencia de Medio humano (AIMH), pero en este no se ubican obras, partes o actividades del Proyecto.

Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto

[83] Conformada el 22/08/1996, Personalidad Jurídica N° 67. Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas. Disponible en: www.conadi.gob.cl
[84] Ver: Sistema de Información Territorial Indígena, CONADI. Disponible en: Sistema Integrado de Información CONADI 2020 - SIIC 2020



Fuente: Anexo 4.8 Adenda I.

Para la elaboración de las entrevistas, se realizó un acercamiento a la directiva de la Asociación We Antu, consiguiendo la realización de un total de (9) entrevistas semiestructuradas a miembros adultos, y adultos mayores de la Asociación. De forma complementaria, se realizó un registro fotográfico. Desde un punto de vista operativo, para la presente caracterización, se dispuso de una pauta con categorías relativas a las variables contenidas en lo señalado en el Artículo Nº18, letra e.10 del Reglamento del SEIA las que fueron aplicadas a través de "entrevistas semiestructuradas": "este tipo de entrevista tiene un guion en el cual se recogen todos los temas que se deben tratar en el desarrollo de la entrevista" (Aguirre, 1997: 177). Así, la entrevista semi estructurada consiste en el ejercicio de una conversación guiada por una pauta temática. A continuación, se adjunta la Pauta temática utilizada en el presente levantamiento de información primaria.

Tabla. Pauta entrevista semi estructurada GHPPI

Indicadores	Preguntas Asociadas
Antecedentes de la historia local	Me podría contar acerca de la historia de su territorio.
Identidad, sentimiento de arraigo, símbolos de pertenencia grupal	¿Cómo ve usted este territorio? ¿Qué cosas le parecen importantes de él? ¿Hay algún símbolo o algo particular que identifique a las y los habitantes del territorio?
Formas de estructuras familiares, apellidos, parentesco	¿Cuáles son los principales apellidos? ¿Las familias viven juntas, se van, etc.?
Principales cambios socioculturales percibidos en los últimos años (5 aprox.), en especial de las actividades agropastoriles, ceremoniales y tradicionales.	¿Ha habido cambios en el territorio en los últimos años? Por ejemplo, el pastoreo, las ceremonias, fiestas u otras actividades que antes se hicieran ¿Cuáles? ¿Por qué cree usted?

Trashumancia y ocupación de pisos ecológicos	¿Hay ocupación de territorios o traslado a otros sectores por parte de miembros de la localidad? Por ejemplo, sectores de veranadas u otros.
Religiones, cultos	¿Cuál es la religión de la gente de acá? ¿Hay otras formas de participación religiosa como bailes u otros? ¿Cuáles?
Actividades colectivas presentes	¿Cuáles son los acontecimientos más importantes de la localidad? (Festivales, peregrinaciones, carnavales, recitales, torneos, ferias, rodeos, vendimias, fechas religiosas, reuniones, etc.) ¿En qué fecha? ¿Quiénes asisten a ellas?
Actividades colectivas y/o individuales asociadas a la Cosmovisión y preservación de la identidad étnica	¿Se realizan ceremonias o ritos -del pueblo indígena de que se trate en la entrevista-, en el territorio? ¿Cuáles? ¿Cuándo? ¿Quiénes participan?
Espacios, Lugares u otros con significación para la localidad	¿Hay lugares o espacios que sean importantes para el territorio? ¿Cuáles? ¿Por qué?
Medicina y herbolaria	¿Se practica alguna forma de medicina tradicional? -pueblo indígena de que se trate en la entrevista- ¿Cuál? ¿Dónde? ¿Quiénes la practican? ¿Usan yerbas medicinales? ¿Cuáles, dónde las recogen?
Uso y valoración cultural de los recursos naturales (productivos, religiosos, acuíferos, artesanales, otros)	¿Hay recursos naturales del territorio que tengan un mayor uso por parte de la comunidad? (para producción, para ritos y ceremonias, etc.) ¿Cuáles? ¿Para qué son?
Uso de la lengua indígena	¿Hay gente que hable la lengua indígena en el territorio? ¿Quiénes? ¿Lo hacen siempre o para ciertas ocasiones?
Tipo/ características de organización de pertenencia	¿A qué organización pertenece usted? ¿Cuál es el objetivo que los une?
Organizaciones y autoridades tradicionales	¿Hay autoridades tradicionales o formas de organización tradicional en el territorio?
Participación comunitaria (canales, niveles liderazgo/ convocatoria/ nivel de cohesión social).	¿Quiénes son los líderes de estas organizaciones? ¿Por qué se convirtieron en líderes? ¿Tuvieron problemas con otros líderes potenciales? ¿A quiénes convocan los lideres? ¿Cómo es la gente que participa en las organizaciones y grupos? ¿En qué se diferencian de los que no participan? ¿Cómo se relacionan los dirigentes con sus bases? ¿Cuáles son las debilidades y fortalezas de la relación?
Orgánica y distribución las organizaciones sociales	¿Qué otras organizaciones hay en el territorio? (grupos de amigos, personas que comparten espacios y tiempos colectivos) ¿Cuántas organizaciones existen? ¿Se relacionan con otros territorios, con las ciudades y/o con otras regiones? (alianzas territoriales, consejos de pueblos, etc.).
Programas sociales presentes	¿La gente de la localidad, recibe apoyo del municipio, del gobierno o de alguna institución pública? ¿Cuáles? ¿Quiénes? ¿Hay alguno específico para pueblos indígenas?
Demandas sociales y conflictos	¿Cuáles diría usted que son las principales demandas, problemas o inquietudes de la gente que reside en el territorio? ¿Y los principales conflictos?

Fuente: XPE Consult.

A continuación, se presenta una tabla en la que se consigna a las y los entrevistados, indicando su rango etario y la fecha de realización de la entrevista.

Tabla. Entrevistados, Asociación Indígena We Antu

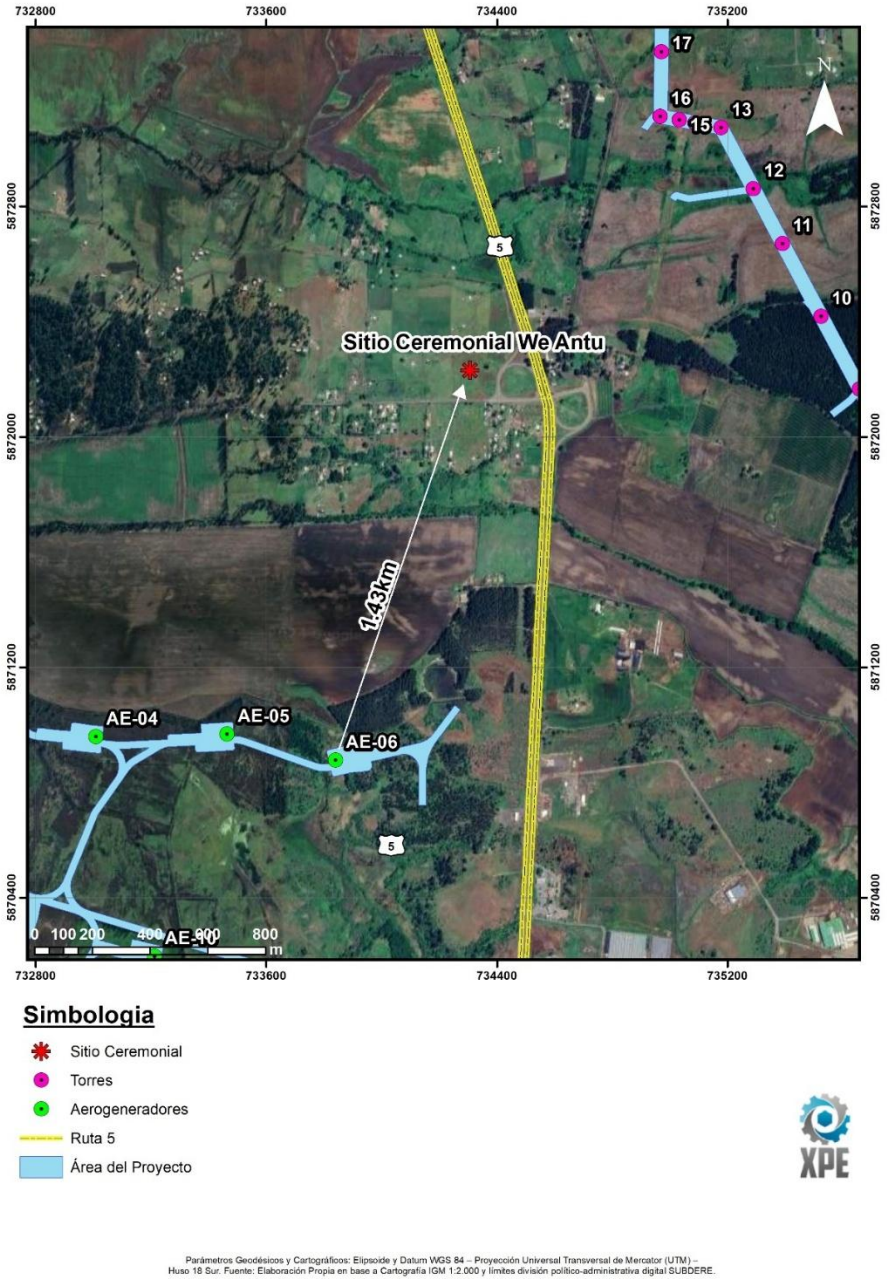
Entrevistado	Rango etario	Fecha realización de a entrevista
Hombre	40 – 50	4 de noviembre
Mujer	60 – 70	25 de noviembre
Hombre	30 – 40	25 de noviembre
Mujer	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	25 de noviembre

Hombre	25 – 35	29 de noviembre
Mujer	25 – 35	29 de noviembre
Hombre	70 - 80	29 de noviembre
Hombre	40 - 50	8 de diciembre

Fuente: Anexo 4.9 de la Adenda I.

De acuerdo a la información entregada por los entrevistados y las características del proyecto, el sitio de significación cultural se ubica según la siguiente imagen:

Figura. Sitio de significación ceremonial We Antu



Fuente: Anexo 4.8 Adenda I.

En cuanto a la realización de ritos comunitarios y ceremoniales tradicionales, la Asociación We Antu se encuentra en un proceso de instalación de ceremoniales mapuche - pehuenche en el predio El Sauce.

Existe el antecedente de la realización de una ceremonia de *wetripantu* (año nuevo mapuche) realizada en el predio de un dirigente de la Asociación el año 2019. Más recientemente, en noviembre de 2023, se realizó una ceremonia de rogativa, denominada *pntevam*, para la cual se utilizó un nuevo espacio ceremonial cedido para estos efectos por una comunera interesada en la continuidad del ceremonial en el predio El Sauce[85]. Esta rogativa congregó unos 50 asistentes, viniendo también personas desde Butalelbún y otras localidades. En la opinión de los entrevistados, esta instancia resultó muy satisfactoria[86], asistiendo niños pequeños que nunca habían presenciado una ceremonia tradicional de su pueblo[87]. En esta ocasión se preparó un nuevo campo ceremonial (*trawenuwe*), el que se compone por los siguientes elementos: en su centro se plantó un pewen, un manzano y un lleuque. A un costado se ubican los *palenques* (postes en los que se atan los animales que harán parte de la ceremonia), también se plantan las banderas azul y amarillo. Finalmente, en forma de semicírculo en los márgenes poniente del *trawenuwe*, se emplazan las ramadas (*kanito*), donde cada familia y sus invitados se congregan durante el desarrollo del ceremonial[88]. El *pntevam* se desarrolla durante dos días: el primero comienza con la instancia en que se plantan las banderas. Luego, a lo largo del día, comienzan a llegar los invitados y también se prepara *chavid*. Al segundo día, comienza la rogativa a las 6 am. A medio día se almuerza, luego se desarrolla *nutram* entre todos los presentes (conversación). En la tarde del segundo día, termina la ceremonia. Cabe destacar que el *pntevam* debe realizarse dos veces al año. De acuerdo con las entrevistas realizadas, no existen fechas predeterminadas para la realización de estos ceremoniales[89].

Al respecto, no se consideraron afectaciones a la espiritualidad del GHPPI, relacionada a sitios de significación cultural dentro del área donde será emplazado el proyecto, incluyendo el sitio ceremonial, principal espacio de expresión de su etnicidad. Esta idea se refuerza con la distancia que existe entre el predio El Sauce, donde habitan estos grupos humanos, y el aerogenerador más cercano que es de 1400 m (1,4 km), y la distancia con la obra más cercana, correspondiente a la Línea de Alta Tensión es de 676 m.

Por lo tanto, considerando que los Grupos humanos Pertenecientes a pueblos indígenas se ubica en el predio El Sauce, donde no se emplazarán obras del Proyecto, y que el sitio ceremonial se localiza a una distancia mínima de 1.400 metros del aerogenerador más cercano y 676 metros de la obra más próxima (Línea de Alta Tensión), se concluye que, con base en la evidencia presentada y los estudios complementarios, no existe un impacto ambiental significativo ni una afectación directa al sistema de vida y costumbres de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI).

Observación:

¿Cómo se mide el efecto de sombra que generan las aspas que proyectan con el movimiento, ya que estos generan un efecto de estrés y negativo entre las personas?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Actualmente en Chile no existe norma, guía o legislación respecto al efecto sombra intermitente, de manera que este deberá analizarse bajo los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, en particular, el literal a)1 sobre riesgo para la salud de la población, en conformidad con las normas de referencia que señala el artículo 11 del D.S. Nº 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, Reglamento SEIA). En este contexto, se presentan las normas de referencia mayormente utilizadas a nivel internacional, según el estudio "Revisión de efecto sombra intermitente para Comisión de Servicios Públicos de Alberta" (septiembre, 2019)[90]:

[85] Mujer (25 – 35 años), entrevista realizada el 25 de noviembre de 2023.
[86] Hombre (30 – 40 años), entrevista realizada el 25 de noviembre de 2023.
[87] Mujer (25 – 35 años), entrevista realizada el 25 de noviembre de 2023.
[88] Hombre (40 – 50 años), entrevista realizada el 8 de diciembre de 2023.
[89] Ídem.
[90] Shadow Flicker Review for Alberta Utility Commission. September, 2019.

Tabla. Normas de Referencia.

País	Área de análisis	Límites	Comentarios
Alemania	Distancia en la cual el aspa de rotor cubre al menos un 20% de la superficie del sol.	Duración máxima de 30 horas/ año y 30 minutos/día para el escenario astronómico más desfavorable y 8 horas/año para el escenario astronómico real.	Primer país en establecer límites de referencia. Tiende a utilizarse en la mayoría de los países como la "mejor práctica". Aplica sistema de desconexión transitoria.

Fuente: Criterio de evaluación en el SEIA: efecto sombra intermitente en parques eólicos, junio 2021.

Al respecto, tal y como se recomienda en la "*Guía para la Descripción de Centrales Eólicas de Generación de Energía Eléctrica en el SEIA*" del año 2020, se revisa y toma como referencia la guía técnica alemana "Indicaciones relativas a la investigación y evaluación de las emisiones ópticas de instalaciones de energía eólica" ("Hinweise zur Ermittiung und Beurteilung der optischen Inmissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise", Stand: 13-03-2002).

Sobre los escenarios de evaluación antes citados, la guía técnica establece dos casos de evaluación:

a) Escenario astronómico más desfavorable: Es el caso que considera el tiempo durante el cual el sol teóricamente alumbra durante todo el periodo comprendido entre la salida y la puesta del sol, con el cielo totalmente despejado, la superficie del rotor se encuentra perpendicular a los rayos del sol y el parque eólico se encuentra en operación.

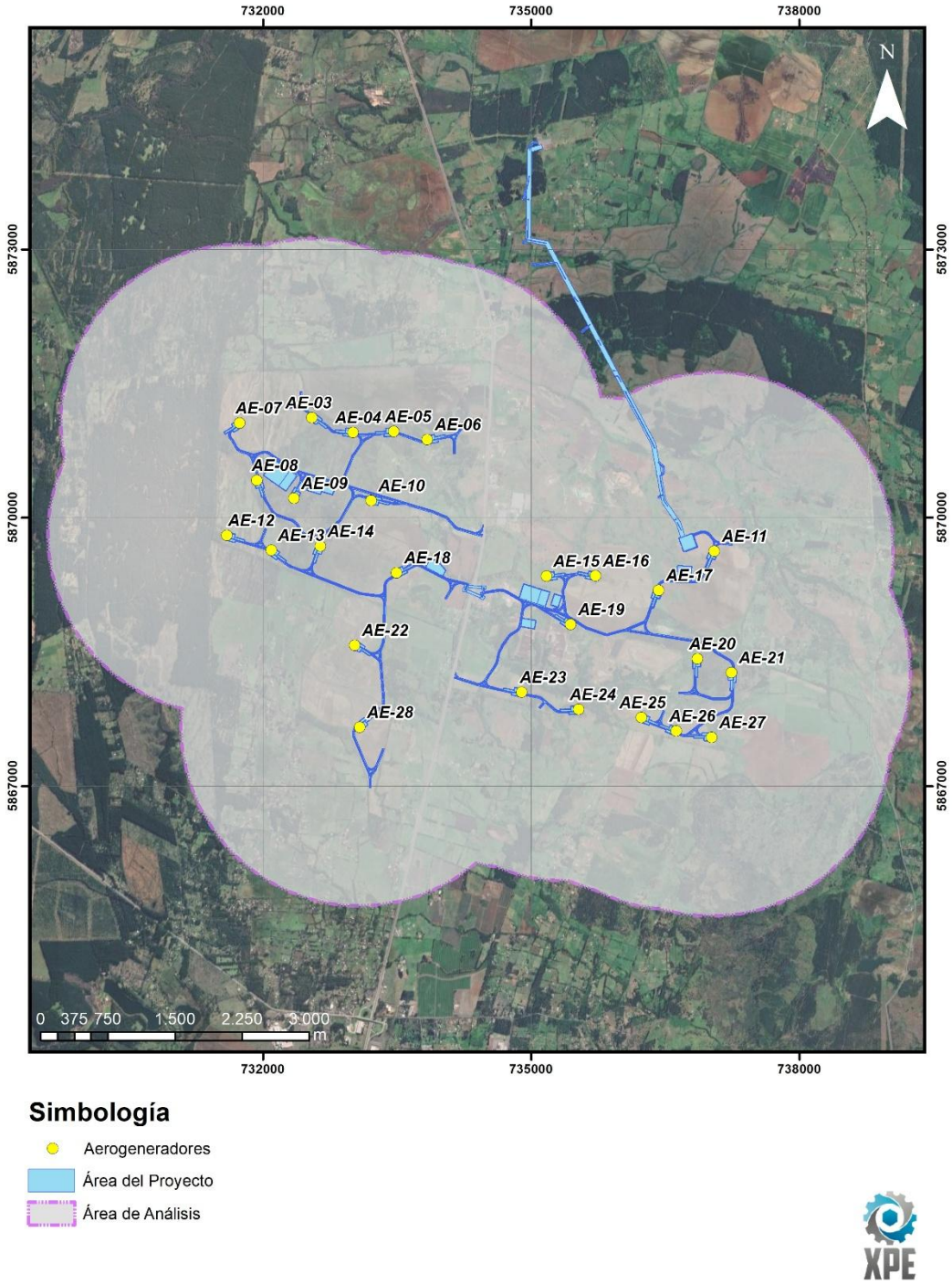
- Límite máximo: 30 horas /año – 30 minutos/día

b) Escenario astronómico real: Es el caso para el cual se calcula la proyección de sombra intermitente considerando las condiciones atmosféricas habituales. Para ello, se pueden utilizar de base las series de mediciones meteorológicas a largo plazo, que puedan predecir las condiciones reales a las cuales se enfrentará el parque eólico, por ejemplo, aquellas provenientes de las estaciones meteorológicas cercanas al proyecto, o bien, métodos de simulación atmosférica como el modelo WRF

- Límite máximo: 8 horas/año

Al respecto, el Criterio de evaluación en el SEIA: efecto sombra intermitente en parques eólicos, junio 2021 indica que, si se exceden los límites indicados, el titular debe incorporar modificaciones en el diseño del proyecto. Dicho documento hace especial referencia a la adopción de sistemas de desconexión o detención automática y transitoria de aerogeneradores, con temporizadores de apagado, que utilizan sensores de radiación o iluminación. El sistema deberá estar asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real, 8 horas/año.
Por otro lado, según lo señalado en la guía técnica de Alemania, el área que corresponda analizar resultará de la distancia desde el aerogenerador en la cual el 20% de la superficie del sol es ocultada por un aspa de rotor. A partir del estudio de shadow flicker, se determinó que la distancia a la cual se cubre el 20% de la superficie del sol corresponde a 2.040 m que sería el alcance del efecto sombra en las cercanías del Proyecto, el cual para efectos prácticos cartográficos se redondea a 2 km, como se observa en la siguiente Figura.
A continuación, en la Figura se muestra el área de análisis resultante.

Figura. Área de Estudio y Área de Influencia del Efecto Shadow Flicker.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria

Considerando lo anterior, el resultado de la modelación efectuada por el Titular entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados (ver informe en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria):

- Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:
  - ✓ Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.
  - ✓ Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.
  - ✓ Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

- Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

Conforme los resultados presentados en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria "Estudio de Sombra Intermitente", se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.

En el Anexo 5.2 de esta Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica solicita asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT).
En virtud de lo anterior, en la siguiente tabla se presenta un Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático cuyo objetivo es verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año).

Tabla. Compromiso Ambiental Voluntario (CAV-14) Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático

CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año) Descripción: El sistema de detención automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El plan de monitoreo del Sistema de Detención Automático se desarrollará a través del análisis de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del SDT, verificando el cumplimiento de los máximos diarios y anuales. Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Justificación:

	La modelación del efecto de sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) se indica que existen receptores que experimentan el efecto Shadow Flicker por sobre el máximo recomendado. Al respecto, el diseño del Proyecto incorpora un sistema de detención automático en los aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. principal responsable de ocasionar el efecto. Este deberá limitar su funcionamiento en los periodos que se ocasione el efecto shadow flicker, de forma de que el receptor cumpla con los minutos máximos recomendados. Para verificar que los valores anteriores se están cumpliendo, se requerirá de un Plan de monitoreo del SDT, en el cual se evaluará el tiempo de exposición real al que puedan verse expuestos con dicho sistema ya en funcionamiento.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	<u>Lugar</u>: Lugar: Aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. <u>Forma:</u> El SDT automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El Plan de Monitoreo consiste en extraer del módulo del SDT los periodos de tiempo diarios, mensuales y anuales de proyección de sombras, los tiempos de desconexión diarios, las partidas post-restricción transitoria y el procedimiento de re-conexión. Con lo anterior, se verificará el cumplimiento de los límites máximos diarios configurados (30 min/día u 8 h/año). Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Lo anterior será presentado a través de un informe con la siguiente estructura: - Introducción - Objetivos - Metodología - Resultados - Proyección anual del efecto sombra - Conclusiones <u>Oportunidad:</u> Durante toda la vida útil del proyecto se realizará el reporte con los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión Automático, con una frecuencia trimestral durante el primer año de operación y posteriormente con una frecuencia anual.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro fotográfico de instalación de SDT en aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. - Registro de los eventos de proyección de sombra, disponibles en faena.

Forma de control y seguimiento.	La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web http://www.sma.gob.cl: Durante el primer año de operación se realizarán informes técnicos trimestrales que den cuenta del cumplimiento de los minutos/día y horas/mes de exposición, con los registros de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control de estos (código del aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención). Se incluirá la proyección de los tiempos de exposición acumulados para el año calendario completo. El último informe del año deberá recopilar el periodo de tiempo diario y anual de proyección de sombras, verificación del cumplimiento y medidas o acciones implementadas, para verificar el correcto funcionamiento del SDT. Posteriormente, se entregarán informes anuales con el reporte de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión automático (Código del Aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención) y la evaluación del cumplimiento de los límites máximos permisibles acumulados. En caso de ser necesario, se deberá evaluar la necesidad de asociar otro aerogenerador al SDT.

Fuente: Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.

Al comprometerse a implementar y monitorear un sistema de desconexión automática para limitar la exposición real de la población a un máximo de 8 horas anuales de sombra parpadeante, el Proyecto se ajusta a la norma de referencia internacional y asegura que la incidencia del efecto se mantenga por debajo de los umbrales de riesgo, eliminando la potencial afectación a la calidad de vida y la salud de los habitantes aledaños.

Por lo tanto, se concluye que no habrá afectación a la salud de la población debido al efecto de sombra intermitente.

Observante N°37: Gloria Ortega Garces

Observación: Destino energía: ¿Qué destino tendrá la energía producida por el proyecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La energía generada por el Proyecto, tiene como destino y objetivo ser inyectada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el cual se extiende desde Arica hasta la isla de Chiloé, una vez inyectada en la red, la electricidad se distribuye a través de las líneas de transmisión y distribución. La electricidad viaja a través de diferentes niveles de voltaje, siendo reducida en transformadores adicionales para su distribución a hogares, industrias y otros consumidores, donde la distribución de la energía está dada por las necesidades y demanda dentro del territorio nacional, donde el Proyecto la energía generada por él, se suma a la oferta total de electricidad. Los operadores de la red deben gestionar esta oferta, ajustando la producción y el consumo para mantener el equilibrio y la estabilidad del sistema, lo cual permitirá contribuir al suministro creciente de demanda de la energía eléctrica en Chile de una forma sostenible con el medio ambiente.

Observación: Hectáreas: ¿Cuántas hectáreas en total ocupara el proyecto? Y ¿cómo consiguieron esos terrenos?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Conforme la información actualizada del Proyecto, se indica que la superficie total es de 160,67 hectáreas, la cual se Actualiza en la Adenda Complementaria. La Superficie corresponde a la "envolvente" de la totalidad de las obras del Proyecto, que se desagregan en la Tabla N°1. En el Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria del Proyecto, se detalla la información de las obras permanentes y temporales en formato kmz.

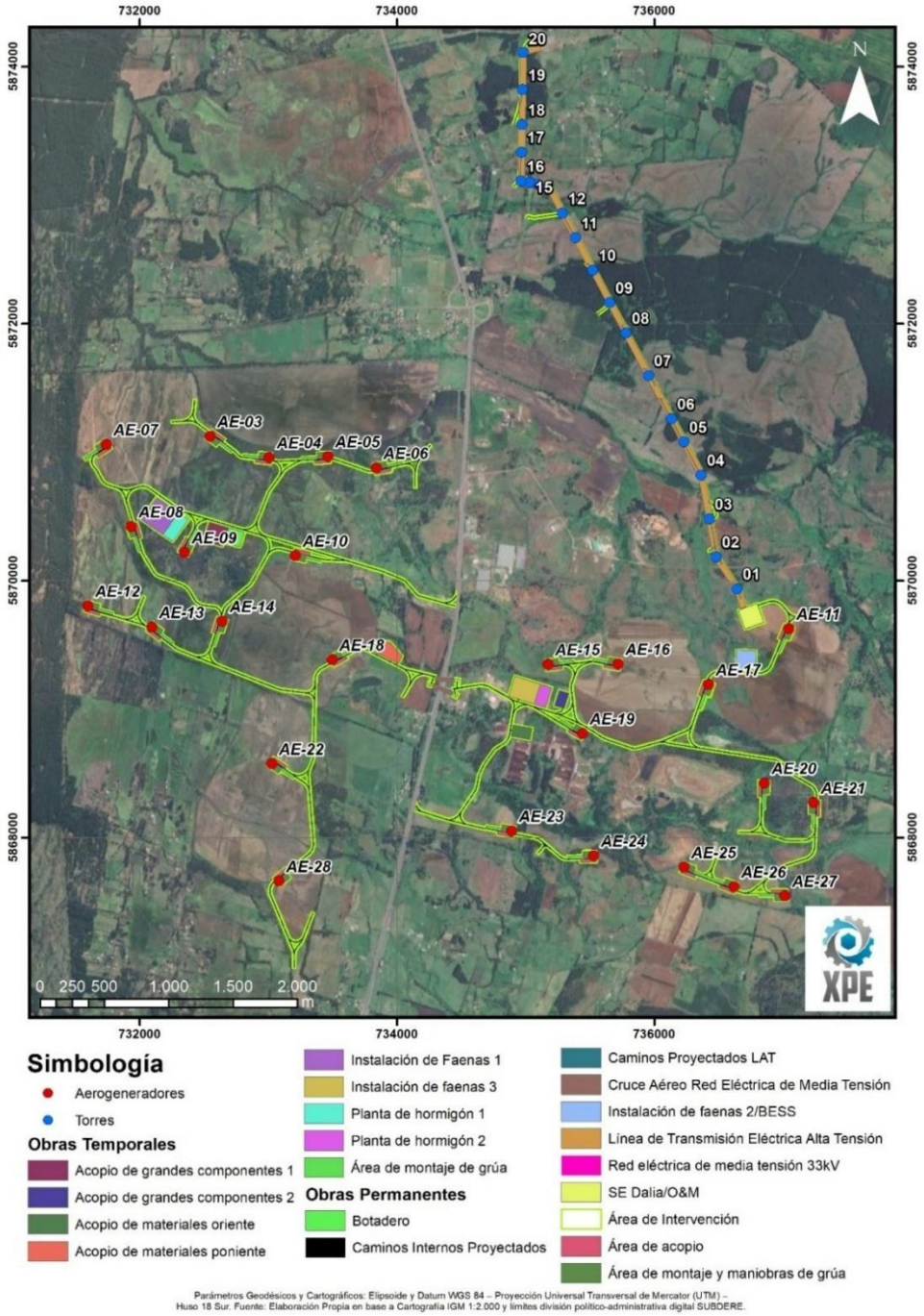
Tabla. Actualización Superficie Total del proyecto

Nombre Obra	**Tipo**	**Superficie Adenda (ha)**	**Superficie Adenda Complementaria**	**Diferencia**
Área de acopio	Permanente	7,99	7,99	0,00
Área de intervención		54,45	54,86	0,38
Área de montaje de maniobra de grúas		13,31	13,32	0,01
Botadero		1,50	1,50	0,00
Caminos proyectados PE		22,24	22,61	0,37
Caminos proyectados LAT		1,71	1,71	0,00
Cruce aéreo red eléctrica de Media Tensión		0,90	0,92	0,02
Línea de Transmisión eléctrica alta Tensión 1x220kv		23,74	23,71	0,00
SE Dalia/O&M		2,50	2,37	-0,13
Red eléctrica de media tensión 33kv		4,21	5,13	0,92
Instalación de faenas 2(*) / BESS		2,37	2,37	0,00
Total permanentes		134,92	136,49	1,57
Instalación de faenas 1	Temporal	4,32	4,32	0,00
Instalación de faenas 3		3,39	3,39	0,00
Planta de Hormigón 1 (PH 1)		1,96	1,96	0,00
Planta de Hormigón 2 (PH 2)		1,54	1,54	0,00
Área de Montaje de grúa		6,14	6,14	0,00
Acopio de Grandes Componentes 1 (A.G.C. 1)		2,37	2,37	0,00
Acopio de Grandes Componentes 2 (A.G.C. 2)		1	1,00	0,00
Zona de Acopio de Materiales Oriente		1,35	1,35	0,00
Zona de Acopio de Materiales Poniente		2,1	2,10	0,00
Total Temporales		24,18	24,18	0,00
Total		159,10	160,67	1,57

(*) Corresponde a la misma área, la que se utiliza tanto en obras temporales como permanentes.
Fuente: XPE Consult.

Para mayor entendimiento, en la siguiente figura se representan las obras temporales y permanentes del Proyecto y el polígono que corresponde a su envolvente, el que corresponde a 160,67 ha.

Figura Ubicación de las obras del Proyecto



Fuente: XPE Consult.

Respecto a cómo se consiguieron los terrenos para el proyecto, se puede señalar que estos son previamente identificados de acuerdo al potencial del recurso eólico para la generación de energía renovable y también por la cercanía a alguna subestación existente que permita las posibilidades de conexión Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos, en este caso corresponden a predios privados, y se contemplan acuerdos privados de largo plazo que considera toda la vida útil del proyecto.

Observación: Incendio: ¿Qué planes de emergencia tienen el titular en caso de incendio por causa de línea de transmisión eléctrica?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En caso de incendio, el Titular ha establecido la siguiente Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia:

Tabla 9.1.3. Riesgo de Incendios	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> • Se informará e instruirá a los trabajadores y personal técnico que participa en los trabajos, respecto de las normas de prevención, detección y supresión de incendios durante los trabajos. En este sentido, dicha información estará referida a los siguientes tópicos: o Advertencia sobre el uso y manipulación de agentes iniciadores de incendios. o Prohibición de encender fuego al interior del área del Proyecto y en las inmediaciones de este. o Establecer zonas de fumadores alejadas de las áreas con agentes iniciadores de incendios (bodegas SUSPEL, RESPEL, entre otros). o Empleo y uso de extintores, y su ubicación dentro del proyecto. o Indicación de las áreas específicas y medidas de resguardo para realizar las actividades de soldadura. o Instrucciones precisas sobre las acciones inmediatas a tomar en caso de originarse un incendio, tales como: forma de dar aviso, conocer las vías de evacuación y zonas seguras, detallar ubicación del siniestro y el tipo de material que es afectada por el fuego. • Las áreas donde se almacene material o sustancias de carácter combustible, contarán con extintores del tipo ABC, para un rápido control de un amago de incendio. • Todos los vehículos contarán con sus extintores según reglamentación. • Se contará con un sistema de detección de vigilancia (móvil u otro), que permita dar oportunamente aviso a los organismos pertinentes (CONAF, Bomberos, Carabineros, u otros), ante la presencia de focos de incendio, de manera de facilitar un combate rápido y oportuno. • Mantener orden o aseo en todos los lugares de trabajo, con especial énfasis en el interior y exterior de la bodega de RESPEL y bodega SUSPEL. • Las instalaciones eléctricas del proyecto deberán cumplir con lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y sus reglamentos vigentes, junto a todas aquellas Normas Técnicas, Oficios y Circulares emitidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) pertinentes.

	• Supervisión de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Instalación y mantención de extintores, cumpliendo las siguientes condiciones: o Los extintores serán sometidos a revisión y mantención a lo menos una vez al año y serán certificados por un laboratorio acreditado. o Los extintores estarán ubicados en lugares de fácil acceso y claramente identificados, libres de todo obstáculo. o En caso de que los extintores se encuentren dispuestos en la intemperie, se ubicarán en un nicho o gabinete que los proteja de cambios ambientales y que permita su retiro expedito. o Los trabajadores deben estar instruidos en el empleo y uso de extintores, y saber dónde se encuentran. <u>Incendios o amagos de incendios Forestales:</u> • Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas. • Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación. • Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto. • Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación. • Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo. • Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso. • Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego. • Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducción al personal sobre los riesgos de incendios y las medidas a tomar para prevenir incendios dentro de las instalaciones o incendios forestales. • Revisión de los protocolos de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Registro de revisión del estado y disposición de los dispositivos de seguridad, y de los extintores portátiles. • Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. • Verificar en terreno el orden y aseo de las instalaciones. • Registro de la revisión y el estado de las instalaciones eléctricas. • Verificar que los trabajadores no fumen en las áreas no autorizadas. • Verificar que los trabajadores no enciendan fogatas u otros fuegos. • Registro de la verificación de que las actividades en caliente o que generen chispas, cuenten con una liberación de área, de tal manera de asegurar la ejecución de las actividades en un medio controlado. • Registro de actividades de despeje de maleza en zonas cercanas a las áreas con agentes iniciadores de incendios. • Verificación en terreno de la implementación y el estado de los carteles y cercos dispuestos. • Registro de verificación del despeje y mantención de la vegetación.

Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> Ante un eventual incendio de las partes y obras del Proyecto, se procederá de la siguiente manera: • En todos los frentes de trabajo existirá un equipo de radio para dar aviso en caso de que ocurra un incendio y recibir las instrucciones para inicial el combate, cuando corresponda. • El personal deberá evacuar hacia Puntos de encuentro emergencias y/o áreas de resguardo de acuerdo a condiciones existentes. • El personal capacitado tratará de contener y extinguir el fuego utilizando los medios que se tengan disponibles, extintores y agua. • En caso de amagos eléctricos (grupo electrógeno, sala eléctrica, equipos eléctricos en general) utilizar extintor de CO2 en primera instancia, de lo contrario utilizar extintor de PQS. No utilizar agua ni extintores de espuma a menos que los equipos o instalaciones hayan sido des energizados. • En caso de amagos por materiales combustibles comunes utilizar extintores PQS o red húmeda. • El responsable o encargado deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (Bomberos y/o CONAF). El aviso debe incluir antecedentes sobre el tipo de combustible que se está quemando (máquinas, insumos, otros), si existen personas atrapadas y cualquier otro dato importante. Se dará aviso a las porterías involucradas, para su control de acceso. • Una vez reunidos en el Punto de encuentro de emergencias se realizará un recuento de trabajadores y una coordinación de los pasos a seguir ya sea, retorno ordenado hacia los puestos de trabajo, abandonar el área o rescate de víctimas, todo esto bajo el liderazgo del Jefe de la Emergencia y/o quien este designe. • En caso de haber lesionados, se deberá actuar según lo establecido en este Plan para accidentes laborales. • En caso de daños a instalaciones eléctricas o cañerías, deberá señalizarse el riesgo, cerrar interruptores o válvulas de alimentación y bloquear con los dispositivos de bloqueo (tenaza, candado y tarjeta). • El personal no podrá acercarse a las áreas siniestradas, si es que no cuenta con la autorización correspondiente. • Se registrará el accidente en formulario previamente definido. <u>Incendio Forestal:</u> En caso de ocurrir un incendio forestal, se adoptarán las siguientes medidas: • El personal que se encuentre más cerca del incendio dará aviso de inmediato a la persona encargada de coordinar las comunicaciones y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo de combustible que se está quemando, cantidad de combustible y recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso al lugar, estimación de las superficies afectada hasta ese momento, topografía del lugar, condiciones meteorológicas locales, especialmente dirección y fuerza del viento; • La persona encargada de las operaciones comunicará de inmediato a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes, con el objeto de que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a realizar las evaluaciones necesarias; • El personal encargado de las faenas que primero llegue al lugar del incendio organizará a su personal para el combate del incendio en el caso que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atenta a instrucciones; y si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio de esta institución.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	-En caso de que se configure algún riesgo ambiental, en un plazo no mayor a 24 horas de ocurrido el evento, se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción,

	medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes. -Se dará aviso a las autoridades competentes en caso de ser necesario, CONAF, Carabineros, Ambulancia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación: ¿El gas radón, radioactivo produce leucemia a ancianos, adultos y niños al estar a exposición?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo al Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA, por sus siglas en inglés), el radón es una fuente de radiación natural que sí puede ser nociva. Se trata de un gas incoloro, inodoro e insípido que emana de los materiales del lecho recoso, se filtra a través del suelo y se propaga en el aire.
La IAEA indica que, cerca de la mitad de la radiación a la que estamos expuestos los seres humanos proviene del radón, siendo la segunda causa más importante de cáncer de pulmón tras el cigarrillo en la población en general, y la primera entre quienes no fuman. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el radón provoca entre el 3 % y el 14 % de todos los cánceres de pulmón. No obstante, el riesgo de padecer este tipo de cáncer debido al contacto con ese gas a largo plazo depende de la concentración media a la que se haya estado expuesto en espacios cerrados y al grado de tabaquismo. Por esta razón, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC) incluye el radón en la lista de sustancias cancerígenas para el ser humano, al igual que el humo de cigarrillo, el asbesto y el benceno.
El radón se genera continuamente en el suelo y las rocas por la desintegración natural de elementos radiactivos que pudiera haber en el subsuelo. El movimiento de tierras a gran escala podría liberar eventualmente cantidades de este gas que anteriormente estaba atrapado en el subsuelo y los trabajadores de la construcción en estas áreas podrían estar expuestos a niveles elevados de radón en el aire que respiran en caso de encontrarse en áreas cerradas o poco ventiladas donde pudiera concentrarse. La exposición prolongada aumenta el riesgo de cáncer de pulmón. La normativa de seguridad laboral en muchos países exige la medición de radón y medidas de protección en estos entornos.
Entonces, si bien es cierto que, según numerosos estudios, en espacios cerrados, como los hogares y los lugares de trabajo, este gas es peligroso y supone un riesgo para la salud, incluso en concentraciones moderadas, al aire libre, este gas no plantea ningún inconveniente y, en caso de presentarse en las obras, no generará riesgos para la salud de la población cercana a las obras del proyecto.

Observación:
¿El proyecto no considera como afectará en las comunidades a su bienestar emocional y psicológico la alteración de su entorno y sus consecuencias?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del DS 40/12 Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.
Respecto a la eventual de calidad de vida, éste no fue reconocido como un impacto significativo que deba contemplar alguna medida de mitigación, reparación o compensación por parte del titular. Sin embargo, esta materia fue parte del proceso de evaluación ambiental a través de la evaluación de riesgo a la salud de la población y alteración a los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos que habiten en el área de influencia del proyecto. Por lo tanto, si bien no hace una evaluación a nivel psicológico, sí se realizaron estudios

asociados a las emisiones del proyecto, identificando los receptores susceptibles a ser afectados y sus resultados se comparan con los de la normativa vigente.
Para poder asegurar que el Proyecto no generará efectos significativos sobre las personas, el Titular ha desarrollado los siguientes estudios en el contexto de la evaluación ambiental:

- Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnético
- Anexo 4.5 Shadow flicker, Adenda Complementaria
- Anexo 4.3 Ruido, Adenda Complementaria
- Anexo 4.16 Estimación de emisiones
- Anexo 4.17 Modelación de emisiones

Tras el proceso de evaluación, se ha verificado el cumplimiento de la normativa y los criterios técnicos para los componentes de Efecto Sombra, Campos Electromagnéticos y Emisiones Atmosféricas. Sin embargo, respecto al componente Ruido, el análisis desarrollado en el presente Informe Consolidado de Evaluación (ICE) arroja las siguientes conclusiones:
Respecto a emisiones acústicas, el Titular propuso la implementación de un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) y restricciones operacionales en diversos aerogeneradores. El objetivo de esta medida es ajustar el funcionamiento de las máquinas según la velocidad del viento para cumplir con los límites máximos permitidos por el D.S. N°38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno.
Al respecto, el Titular indicó que los antecedentes técnicos detallados del fabricante serían entregados con posterioridad.
No obstante lo anterior, el análisis de la modelación para el aerogenerador 21 (AE-21) determinó que, para las velocidades de viento evaluadas, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados. Como se detalla en la Tabla 11.2.8 de este informe (Sobre Cumplimiento Normativo), la única condición que aseguraría el respeto a los límites legales para este equipo específico sería el modo de operación “Apagado”.
Debido a esta falta de certeza técnica, la Autoridad Sanitaria, mediante el OFICIO CP N°27436/2025 (18 de diciembre de 2025), informó lo siguiente:
"En base a los antecedentes presentados durante el proceso de evaluación ambiental, no se puede descartar que el proyecto genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en el artículo 11 de la Ley N°19.300, letra a), debido a las emisiones de ruido que se generarán durante la fase de operación del proyecto."
En consecuencia, mientras no se acredite una solución técnica que garantice el cumplimiento del D.S. N°38/2011 para la totalidad de las fuentes, persiste un riesgo no mitigado para la salud de la población en el área de influencia.

Observación:
¿Las poblaciones cercanas a las torres (líneas) de alta tensión han sido informadas sobre el peligro de sus instalaciones?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La comunidad en el área de influencia del Proyecto fue informada sobre las implicancias de la instalación del mismo, toda vez que el Titular ha desarrollado de manera voluntaria acciones previas a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “Parque Eólico el Rosal” al SEIA, mediante la gestión de encuentros con organizaciones ciudadanas, distintas autoridades y servicios públicos. Estas actividades se llevaron a cabo durante los años 2021, 2022 y 2023, su propósito fue presentar los principales alcances del Proyecto a los actores relevantes del territorio de manera tal de fortalecer, salvaguardar y promover la participación informada durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y posterior evaluación del Proyecto en el SEIA. A continuación, se presenta una tabla con las fechas en que se realizaron reuniones con los actores relevantes del Área de Influencia:

Tabla. Reuniones con actores relevantes-organizaciones y comunidades.

Fecha	Actores	Temas abordados
16 de diciembre 2021	Presidente Asociación Indígena We Antu	Contactar a dirigente y dar a conocer intención de proyecto
16 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Rosal	
17 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Guanaco	
17 de diciembre 2021	Presidenta Comité de Adelanto Los Patos	
17 de diciembre 2021	Directiva de Vecinos Villa Alegre	
12 de enero 2022	Presidente Junta de Vecinos La Mona	
16 de febrero 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
13 de abril 2022	Consejo Ecológico de Los Ángeles	
14 de abril 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Dar a conocer estado del Proyecto
17 de mayo 2022	Comité de Agua Potable Rural de Peñaflor	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
25 de junio 2022	Asociación Indígena We Antu	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona.
25 de junio 2022	Comunidad Villa Alegre	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona y observaciones al Proyecto
16 de julio 2022	Comunidad El Rosal	
9 de octubre 2022	Comunidad Los Guanacos	Reunión ampliada para presentar avances del Proyecto
27 de noviembre 2022	Comunidad Comité de Adelanto Los Patos	
27 de noviembre 2022	Comunidad Los Guanacos	
11 de enero 2023	Presidente electo de la Junta de Vecinos El Rosal	Reunión de presentación del Titular y del Proyecto
11 de marzo 2023	Comité Ambiental	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad El Rosal	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad Villa Alegre	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
10 de junio 2023	Comunidad El Rosal	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al Sistema de Evaluación de
	Comunidad Peñaflor	

	Comunidad Villa Alegre	Impacto Ambiental (SEIA). Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.
11 de junio 2023	Comunidad el Olivo	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al SEIA. Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.
	Comunidad La Mona	
	Comunidad Los Guanacos	
14 de junio 2023	Asociación indígena We Antu	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al SEIA. Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.

Como se observa en la tabla anterior, durante el año 2021 y principios del año 2022 las actividades realizadas por el Titular apuntaron principalmente a identificar organizaciones de interés y dar a conocer el Proyecto. Luego durante el año 2022, se efectuó la presentación de los aspectos importantes del Proyecto -como emplazamiento y diseño- y también se recogieron los intereses de las comunidades y sus territorios. Finalmente, en el transcurso del año 2023 se presenta el EIA, se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base, estudios (entre ellos campos electromagnéticos) y de la evaluación de impactos, todo de forma previa al ingreso del Proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
Adicionalmente, y una vez ingresado el proyecto al SEIA y respecto a las actividades propuestas por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) en el marco de la ley, se realizaron las siguientes actividades en las que participó activamente, además de los profesionales del SEA, un equipo de profesionales de Engie Energía Chile S.A. Cabe indicar que en cada una de las instancias se entregaron materiales informativos del proyecto, los cuales fueron previamente revisados y visados por profesionales del SEA, en la siguiente tabla se detallan las actividades y materiales entregados:

Tabla. Resumen de actividades de PAC

Nombre	**Tipo**	**Fecha**	**Localidad o sector**	**Material proporcionado**
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Templo enseñanzas de la Biblia, Ingreso a Peñaflor, Peñaflor, Los Ángeles.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Ex-Escuela El Rosal, El Rosal, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Casa abierta	Casa abierta	27 de septiembre 2023	Saltos do Laja	Maqueta del proyecto, video y paneles informativos

Asamblea	Taller de apresto y diálogo	28 de septiembre 2023	Sede Junta de Vecinos EL Olivo, El Olivo, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y entrega de material tríptico

Fuente: XPE Consult.

Observación:

Ruido de los aerogeneradores: ¿Cómo altera en las personas el ruido de los aerogeneradores en sus labores cotidianas o al dormir? ¿Cómo afecta a los animales domésticos?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a la alteración de las labores cotidianas por emisiones de ruido, es posible señalar que el proyecto da cumplimento al D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), cuya finalidad es normar la emisión de ruidos para proteger la salud de la comunidad, definiendo los niveles máximos de presión sonora permitidos por las fuentes emisoras de ruido.

Para evaluar las emisiones de ruido que podrían generarse durante cada una de las fases del proyecto, el titular del proyecto presentó un Estudio de Ruido y Vibraciones, actualizado en el **Anexo 4.3. de la Adenda Complementaria**. Este estudio se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). En base a esta clasificación, se aplicaron los límites máximos permisibles de ruido, es decir, el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, eligiendo siempre el criterio más restrictivo.

A partir del análisis y de los resultados obtenido, con el debido uso de las medidas control se generaría cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores y por lo tanto, no se generará alteración de las personas en su vida cotidiana o al dormir.

Respecto de los animales domésticos, los niveles de ruido generados por los aerogeneradores se encuentran bajo los umbrales que podrían producir efectos fisiológicos o conductuales en fauna, Cabe señalar que para la evaluación de ruido en fauna se utilizan las referencias indicadas en el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, diciembre 2022), el cual presenta umbrales de referencia según los grupos evaluados.

El estudio de ruido en fauna realizado para el Proyecto (Anexo 4.15.2) aplicó los criterios estos criterios, concluyendo que los hábitats evaluados no se ven afectados por niveles superiores a 62–68 dB(A).

En consecuencia, tanto los animales silvestres como los domésticos en las áreas cercanas no presentan riesgo de alteraciones en su comportamiento, alimentación o descanso, ya que los niveles acústicos son similares a los del ambiente rural habitual, debido a la operación de los aerogeneradores.

En síntesis, considerando la normativa aplicable, los criterios del SEA y las medidas comprometidas, no se prevén afectaciones significativas en personas ni en animales domésticos asociadas al ruido de los aerogeneradores durante la operación del Proyecto.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los

antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

¿El emplazamiento de los aerogeneradores va a producir interferencias televisivas y/o telefónicas?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La interferencia electromagnética, radiointerferencia o interferencia de radiofrecuencia es la perturbación que ocurre en cualquier circuito, componente o sistema electrónico causada por una fuente de radiación electromagnética externa o interna.
Actualmente en Chile no se cuenta con normatividad nacional que restrinja o limite el nivel de radio interferencia causada por líneas de transmisión de alta tensión, por lo que se adoptan las recomendaciones del organismo "Canadian Standars Association" que afirma que un valor aceptable de interferencia para líneas de transmisión con tensiones de 220 kV es de 53 dBμV/m en buen tiempo, a 15 m de la fase externa y para frecuencia de interferencia de 0,5 MHz, por lo tanto, para el análisis de radio-Interferencia del proyecto se utiliza este valor como límite de no excedencia.
La metodología para el cálculo de los niveles de radio interferencia (que se presenta también en el Anexo 4.12 de la Adenda) está de acuerdo al método empírico propuesto por la agencia federal "The Bonneville Power Administration" (BPA), la cual se basa en los resultados de medidas del nivel de radio interferencia en una línea de referencia existente, de la que se conocen todas las características bajo las cuales se efectuaron las medidas y luego, se aplican una serie de términos correctivos basados en la diferencia entre los parámetros que inciden en el nivel de la perturbación de la línea en estudio y los de la línea de referencia.

Para el caso específico de la línea de transmisión 1x220 kV del Proyecto se calculó este valor de radio interferencia para la totalidad de los vanos, utilizando los valores de franja de seguridad, geometría de estructuras, largo cadenas de suspensión, valor de distancia mínima al terreno, altura máxima sobre el nivel del mar del proyecto y las características del conductor de fase.

Por otro lado, para calcular el de gradiente máximo en la superficie del conductor, que es necesario para esta estimación, se utiliza la metodología presente en el libro "EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above"[91], teniendo presente los parámetros propios del proyecto.

Como resultado de la metodología aplicada (EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above") y los antecedentes del Proyecto, se obtiene el valor máximo de 16,59 kV/cm para el gradiente máximo en la superficie de los conductores de fase. Finalmente, en la siguiente Tabla se presenta el resultado del cálculo de radio interferencia para cada uno de los vanos de la línea de transmisión 1x220 kV:

Tabla. Valores calculados de radio interferencia para línea de transmisión 1x220

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Radio interferencia total RI [dB (1 u V/m)]
ML SE DALIA	1	21,94	45,70
1	2	25,09	44,09

[91] Electrical Power Research Institute (EPRI), Transmission Line Reference Book 200 kV and Above. Third edition, Palo Alto, California, 2005.

2	3	28,22	41,51
3	4	31,24	37,87
4	5	27,89	41,77
5	6	23,90	45,16
6	7	33,61	36,51
7	8	33,20	36,74
8	9	26,56	42,84
9	10	27,45	42,12
10	11	27,60	42,00
11	12	24,38	44,72
12	13	25,63	43,62
13	14	22,29	46,04
14	15	20,31	47,50
15	16	20,70	47,22
16	17	24,89	44,26
17	18	24,50	44,61
18	19	27,03	42,45
19	20	27,85	41,80
20	ML SE EL ROSAL	24,47	43,83

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda I.

Como se puede observar en la tabla anterior, el valor máximo de radio interferencia que se presenta al borde de la franja de seguridad de la línea es de 47,50 dBµV/m, el cual es menor a los 53 dBµV/m que recomienda la "Canadian Standars Association". Cabe resaltar que este valor es estimado para una franja de seguridad de 20,31 m, en la cual la distancia radial del conductor más cercano al punto de medición es menor a 15 m, por lo que se puede concluir que la línea de transmisión 1x220 kV, cumple con los requerimientos presentados en cuanto a radio interferencia.

Asimismo, el Proyecto no contempla dentro de su alcance la implementación de medidas destinadas a mejorar la cobertura o calidad de los servicios de telecomunicaciones, toda vez que no se identifican impactos ambientales significativos sobre dicho componente asociados a la operación de la línea de transmisión.

Observante N°38 : Gonzalo Ignacio Flores Lavín

Observación: ¿Cómo el titular puede asegurar a la población que el aceite lubricante necesario para el mantenimiento de los aerogeneradores no será vertidos al suelo, con la potencial contaminación del mismo, y de las aguas superficiales y subterráneas presentes? ¿Qué tranquilidad le puede dar el titular a los vecinos que el agua no será contaminada, en ningún momento?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para asegurar que el aceite lubricante y las grasas industriales que son necesarias para la correcta mantención de los aerogeneradores no sea vertido al suelo, con la potencial contaminación del mismo y de las aguas superficiales y subterráneas, se indica que estos insumos serán almacenados en una bodega de sustancias

peligrosas a ubicarse en el área de operación y mantenimiento, la que estará habilitada específicamente para tales efectos, de acuerdo a lo siguiente:

- El piso contemplará un radier de hormigón con pendiente del 1,5%, con una superficie lisa, lavable e impermeable y no porosa.
- Será de estructura metálica, techada y contará con ventilación natural.
- Contará con un portón de acceso con cerradura o candado con llave. El acceso a la bodega será restringido y estará a cargo de un responsable encargado de autorizar el ingreso de personal, así como de llevar el control de ingreso y retiro de las sustancias peligrosas.
- Contará con señalética de seguridad de acuerdo a la NCh 2190 Of. 2019. Además, contará con letreros que indiquen acceso restringido y prohibido fumar; así como también un sistema manual de extinción de incendios a base de extintores ubicados en el exterior de la bodega.
- Se mantendrán visibles al exterior de la bodega las HDS de las sustancias a almacenar.
- Contará con un sistema de contención de derrames con capacidad no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad almacenado.

Además, y para prevenir la contaminación con este tipo de insumos por derrame o fallas en el almacenamiento, el titular cuenta con al menos tres medidas de Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional) específicos que señalan lo siguiente:

Tabla 9.1.4. Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Bodegas SUSPEL y Taller y Bodegas Taller de las Instalaciones de Faena (fase de construcción) y Bodega SUSPEL del Edificio O&M (fase de operación), y zonas de tránsito de vehículos con carga de sustancias peligrosas.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• El diseño de la bodega SUSPEL se ha desarrollado en virtud de minimizar los riesgos y controlar accidentes: - La bodega de almacenamiento de SUSPEL se encontrará debidamente señalizada. - La bodega contempla un piso impermeable y no poroso con un borde para evitar fugas en caso de derrames. - Se instalarán extintores acordes a las sustancias peligrosas almacenadas. - Toda sustancia peligrosa tal como grasas, lubricantes, aceites de motor, entre otras, debe ser almacenada según recomendaciones del fabricante. - Todo recipiente que almacene insumos peligrosos se debe encontrar rotulado de acuerdo al material que contiene. - Los contenedores no deben ser perforados. - Todo insumo producto (con potencial de derrame) que no se esté utilizando, se deberá mantener cerrado o contenido. - Habrá una carpeta con un listado y con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias almacenadas. A partir de estas hojas se entregará la información de los aspectos asociados a riesgos inherentes a estas sustancias, indicando los elementos de seguridad y los cuidados que se deben mantener para resguardar la salud de las personas y la protección del medio ambiente. • Capacitación e instrucción del personal en temas sobre medio ambiente. Se exigirá a los contratistas que participen del Proyecto, la realización de capacitaciones al personal a través charlas sobre cómo evitar la contaminación, derrame durante el trasporte de carga de sustancias, el uso correcto de equipos y herramientas, medidas de protección: Se exigirá que los contratistas mantengan un registro actualizado de las actividades de capacitación. • Contar en terreno con un kit de control de derrames que incluirá material absorbente, pala y bolsa de polietileno.

	• Realizar una inspección constante y programada de los materiales de trabajo para asegurar que el equipo y los envases estén en buenas condiciones y guardados correctamente.
Forma de control y seguimiento	• Se capacitará al personal sobre las medidas a tomar para prevenir derrames. • Se mantendrá un registro de las inducciones al personal.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• Informar al Supervisor y al Prevencionista de Riesgos. • Evaluar la situación producida, detectar lugar exacto de la fuga y posibles reacciones tales como vapor, temperatura o humos. No ayudar a otros hasta saber lo que se enfrenta y si se encuentra debidamente equipado. • Si no conoce el producto derramado o en fuga, trate de identificarlo mediante la observación del etiquetado. Una vez identificado el producto, informe al personal especializado al momento de hacerse presente. • Elimine o controle, cualquier fuente de ignición y/o llama abierta. • No efectúe acciones de contención sin los elementos de protección personal y recursos materiales de absorción mecánica de sustancias. El personal especializado establecerá las acciones de contención requeridas. • Si no se encuentra capacitado y no posee el equipo de protección personal para intervenir en su control, proceda a hacer abandono del lugar. • Hacer el máximo esfuerzo para mantener confinado el derrame, evitando su avance. • Cubrir con mezcla de arena seca, carbonato de sodio o tierra, nunca aserrín. • Antes de retirar el residuo, se debe verificar que la mezcla de absorción esté seca antes de almacenarla, en caso contrario se debe agregar mayor cantidad de material absorbente. • El contenedor donde se almacenarán los residuos debe ser de un material resistente al residuo. • Realizar informe o reporte de daños para la identificación de afectaciones en instalaciones y trabajadores. • Levantamiento de las acciones o medidas ejecutadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso a la SMA y autoridades respectivas. La activación de las acciones de emergencia deberá ser comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas en Caminos Públicos	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte del proyecto por vías que son parte de la red de tuición del MOP.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- El personal que maneje los camiones o maquinarias será personal calificado, quienes contarán con licencia de conducir al día. - Al personal que maneje cambiones o maquinaria se les exigirá la licencia adecuada dependiendo del vehículo a usar. - Los vehículos que transporten maquinarias y/o materiales al área de trabajo contarán con las señalizaciones exigidas por la legislación vigente.

	- El transporte de combustible y otros materiales se realizará de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente. - Se instalará señalética de tránsito en los lugares que lo requieran (ej. sitios de entrada y de salida de camiones, desvíos etc.) lo cual será presentado para consideración de la Dirección de Vialidad antes de su instalación. - El titular instruirá al contratista para que los camiones y vehículos transiten en los caminos establecidos, además de respetar las velocidades para circular en los caminos a utilizar para el transporte de los insumos y materiales del proyecto - Todos los vehículos y maquinarias deberán estar en buen estado, y deberán contar con sus revisiones técnicas y de gases vigentes, así como sus permisos de circulación al día, tal como lo establece la normativa. - Se contará con un sistema de comunicación (radios, celulares), que permita la comunicación expedita con los distintos frentes de trabajo. - Para minimizar eventuales efectos ambientales derivados de fuga o derrame de combustible u otra sustancia peligrosa durante el transporte, se proveerá al personal a cargo de las herramientas y elementos de contención de derrames, tales como: o Almohadilla absorbente o Palas o Escobillones o Arena o producto similar para la absorción de producto o Recipientes o Guantes o Tambores vacíos - Contar con ficha de inspección de camiones o maquinarias, para evaluar que todo esté en perfectas condiciones para el traslado del combustible, petróleo u otros. - Se mantendrá un registro (ficha) indicando la información respecto de las características del derrame (fecha, lugar, producto derramado, cantidad estimada, medidas para solucionarlo, nombre del trabajador a cargo etc.). Entregar información oportuna a los encargados de la empresa.
Forma de control y seguimiento	- Registro de las charlas firmada por los asistentes. - Registro de licencia de conducir de todos los conductores. - Registro de mantenciones realizadas a vehículos y maquinaria. - Ficha de inspección de camiones o maquinarias. - Registro (ficha) indicando la información respecto de las características del derrame (fecha, lugar, producto derramado, cantidad estimada, medidas para solucionarlo, nombre del trabajador a cargo etc.).
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de que se produzca un accidente en el transporte, actuar del siguiente modo: - Recopilar información sobre el accidente ocurrido (mediante la colaboración del personal presente en la zona): • Instalaciones o vehículos involucrados. • Sustancias involucradas y peligrosidad de las mismas. Si las sustancias involucradas están clasificadas como Sustancias Peligrosas, el conductor del vehículo dispondrá de Hoja de Datos de Seguridad para Transporte para dichas sustancias. • Situación de los vehículos accidentados y de los insumos y/o sustancias transportadas. • Personas afectadas. • Servicios de emergencia que han sido avisados (Carabineros, Bomberos, SAMU, etc.). - Una vez evaluado el escenario, la empresa transportista se comunicará con Jefe de oficina del Titular quien en conjunto con encargado ambiental de empresa de transportes coordinará el retiro de material contaminado

	- Realizar el aseguramiento del área. Para ello se debe establecer un perímetro y estabilizar el vehículo accidentado en posición de seguridad. - En caso necesario, controlar el derrame de combustible o de sustancias peligrosas, mediante barreras de contención y absorción de las sustancias. Usar EPP adecuados para la tarea. - Verificar que existe una línea cargada de agua o extintor portátil, aunque no exista fuego en el momento. - En caso de que haya heridos, asegurar el vehículo antes de ingresar a atender a los pacientes. No mover el vehículo, no intentar voltearlo, tirarlo o arrastrarlo con los pacientes adentro. - Estabilizar y extraer a los pacientes en presencia de personal médico o paramédico. - En caso de ser necesario, se procederá a la limpieza y retiro de los residuos no peligrosos, los que serán enviados al área de acopio. - Una vez controlada la situación de emergencia, el Jefe de Emergencia informará del hecho al Director de Emergencia, decretando éste el final de la misma. Adicionalmente, en caso de generarse un accidente en camino público se procederá de la siguiente forma: - Se dará aviso a la Dirección Regional de Vialidad de la región del Biobío sobre el incidente ocurrido o, en su defecto, a la empresa concesionaria. - Se desarrollará una evaluación de los daños al momento de que ocurra un accidente, a través de las siguientes actividades: • Se registrará el lugar (coordenadas geográficas en UTM WGS84) y la hora de ocurrencia. • Se determinará daños en los vehículos implicados en el accidente, vías de circulación, insumos o residuos transportados, entre otros. • Se determinará costes asociados a los daños ocasionados, así como los servicios solicitados por ello. • Se desarrollarán acciones de reparación pertinentes. • Se elaborará un informe que incluya la evaluación de daños y las acciones de reparación efectuadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La comunicación entre la instalación y las entidades externas de ayuda será por vía telefónica y responsabilidad del Administrador de la instalación. Si la vía telefónica es inoperante, se utilizará teléfono celular / satelital. Esta comunicación se hará a los organismos como: • Carabineros y bomberos. • En caso de ocurrencia de un accidente en caminos de uso público, se comunicará con la Dirección Regional de Vialidad de la región del Biobío o, en su defecto, la empresa concesionaria de la ruta. Por otro lado, la activación de las acciones de emergencia deberá ser comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Riesgo de Falla en el Sistema de Almacenamiento de Residuos Peligrosos	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.

Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	- Bodegas RESPEL de todas las instalaciones de faenas (fase de construcción y cierre). - Bodega RESPEL del Edificio de O&M (fase de operación).
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- El diseño de las bodegas se ha desarrollado en virtud de minimizar los riesgos y controlar accidentes, lo cual se vincula, además, con un buen manejo de los residuos. La bodega de almacenamiento contará con el siguiente diseño estructural: o Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar. o Tendrá una estructura y paneles de acero con pintura intumescente. o Tendrá una bandeja de contención de derrames de 3.500 L. o Tendrá una parrilla de piso metálica de 3 mm. o Ventilación natural (rejillas de ventilación) calculada según D.S N°43/2015. o Señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190/2003. o Señalización de la bodega RESPEL y de acceso de restringido. - Los residuos generados serán clasificados en tambores rotulados de 200 L aproximadamente. - Los tambores de almacenamiento tendrán las siguientes características: o Tendrán un espesor adecuado y estarán construidos con materiales resistentes al residuo almacenado y a prueba de filtraciones. o Capaces de resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, así como durante la carga y descarga, y el traslado de los residuos. o Estarán rotulados indicando en forma claramente visible las características de peligrosidad del residuo contenido de acuerdo a la NCh. 2.190/2003, el código de identificación y la fecha de su ubicación en el sitio de almacenamiento. - Se realizará una inspección constante y programada de los materiales de trabajo para asegurar que el equipo y contenedores estén en buenas condiciones, debiéndose reemplazar todos aquellos que muestren deterioro de su capacidad de contención. - Ante la detección de una eventual rotura de los contenedores, el Jefe de Operación y Mantenimiento del Proyecto se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición. - La operación y mantención preventiva y correctiva de las maquinarias, materiales y equipos a utilizar, será realizada por personal calificado, debidamente capacitado y autorizado para ejercer estas funciones. Se exigirá que toda maquinaria utilizada cumpla con sus revisiones técnicas y sus mantenciones respectivas. - La bodega tendrá extintores de incendios cuyo tipo, potencial de extinción y capacidad en kg, será determinado en función de los materiales combustibles o inflamables que existan en su interior. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger en la Bodega de Residuos Peligrosos y se definirá según lo dispuesto en los Artículos pertinentes del D.S. N° 594/1999 del Ministerio de Salud. - Estará absolutamente prohibido almacenar o depositar desechos o residuos en lugares no destinados para tales efectos. - Se capacitará al encargado de la bodega RESPEL y cualquier trabajador que manipule Residuos Peligrosos sobre el manejo de estos al inicio de los trabajos. - Se hará entrega a los trabajadores de los elementos de protección personal (EPP) correspondientes conforme a la labor a desempeñar, de esta manera se resguardará la salud y el bienestar del personal. - Para minimizar eventuales efectos ambientales derivados de fuga o derrame de residuos, se proveerá al personal a cargo de las herramientas y elementos de contención de derrames, tales como: o Almohadilla absorbente o Palas o Escobillones o Arena o producto similar para la absorción de producto

	o Recipientes o Guantes o Tambores vacíos - Se exigirá a los Contratistas de las obras por medio de una cláusula en su contrato, el cumplimiento en el manejo de residuos según lo exigido por la normativa aplicable. - El Proyecto mantendrá un sistema de señalización de seguridad durante cada fase, compuesto por letreros de identificación de seguridad indicando los elementos de protección personal a utilizar, las vías de evacuación en caso de emergencias, los sistemas de extinción de incendio y las zonas de seguridad. - Se mantendrán actualizados los números de teléfonos de emergencia, los que estarán disponibles en la instalación de faena, de acuerdo con el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Forma de control y seguimiento	- Se elaborarán registros de capacitación al personal específico sobre la manipulación de residuos. Estos registros se mantendrán actualizados y disponibles en el área de ejecución del Proyecto.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- Ante riesgo o situación de posible derrame de residuos peligrosos dentro del área del Proyecto se dará aviso inmediato al jefe de oficina del Titular en terreno, quien comandará las acciones durante la contingencia. - Evaluar la situación producida, detectar lugar exacto de la fuga y posibles reacciones tales como vapor, temperatura o humos. - Si no conoce el producto derramado o en fuga, trate de identificarlo mediante la observación del etiquetado. Una vez identificado el producto, informe al personal especializado al momento de hacerse presente. - Se movilizará las herramientas para realizar pretiles para contener derrame. - Se colectarán los residuos peligrosos y suelos que hayan sido contaminados, tomando en cuenta lo siguiente: o Definir el contenedor apropiado para recuperar el material derramado. o Acciones para la descontaminación (se aplicarán según corresponda): ▪ Barrer y recoger con pala el material derramado para almacenarlo. ▪ Remover el suelo contaminado y escombros si requiere. ▪ Envasar todo el material contaminado. ▪ Muestrear el suelo durante y posterior al evento y los alrededores del suelo contaminado. ▪ Las muestras serán enviadas a un laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Normalización (INN). ▪ Descontaminar todos los equipos. o Acciones Finales: ▪ Documentación (Reporte Final) ▪ Descripción del incidente en cuestión, incluyendo la cronología de los eventos. ▪ Mapa o dibujo del lugar. ▪ Listado de personal, agencias y organizaciones que asistieron al lugar. ▪ Fotografías. ▪ Información de la propiedad dañada y/o perjudicada. - Se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición. - Si la contingencia ocurre en el trayecto hacia el sitio de disposición final, la empresa contratista se comunicará con Jefe de oficina del Titular quien en conjunto con encargado ambiental de empresa de transportes coordinará el retiro de material contaminado y la evaluación de los sitios donde se haya producido la contingencia. - No se efectuará acciones de contención sin los elementos de protección personal y recursos materiales de absorción mecánica de sustancias. El personal especializado establecerá las acciones de contención requeridas.

	- Una vez terminada la contingencia, el jefe de oficina del Titular elaborará un informe de la situación acontecida y dará aviso correspondiente a SEREMI de Salud, SEA y SMA. Además, se realizará lo siguiente: o Muestrear el suelo durante y posterior al evento y los alrededores del suelo contaminado para comparar los daños generados.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se actuará conforme lo establezca el Sistema de Gestión Ambiental de la empresa, el cual determinará el nivel de la emergencia y acciones de comunicación respectivas, dentro del marco legal. En cualquier caso, la activación de las acciones de emergencia deberá ser comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	-Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada -Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias -Anexo 3.5 de la Primera Adenda del EIA. Permiso Ambiental Sectorial 142.

11.1 Observación: La Ley ambiental, define al daño Ambiental, como "toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes". ¿Cómo el titular acredita que su proyecto no provocará pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno más de sus componentes? En mi opinión, desde el momento, que produzca, al menos, una afectación, ya no es una energía limpia ¿Es así o no?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La energía limpia es aquella que durante su producción contamina menos comparada con otras fuentes de energía como lo son las de tipo fósiles (carbón, petróleo, gas). Por otro lado, las energías renovables son aquellas que provienen de fuentes naturales que no se acaban o que llegan a reponerse más rápido de lo que pueden consumirse. La energía eólica es un tipo de energía limpia que proviene de una fuente renovable, en este caso, el viento.

Para cumplir con el objetivo de generar energías limpias, en cuanto a las afectaciones que provocará el Proyecto, es importante señalar que todo proyecto, al instalarse en un lugar, puede generar alteraciones, las que se entienden como los cambios causados a cualquiera de las características, cualidades o condiciones de los elementos del medio ambiente presentes en el área en que se desarrollará el proyecto. Lo importante, es identificar aquellas alteraciones y minimizarlas, para lo cual se establecen medidas de mitigación, reparación y/o compensación, y se adquieren compromisos ambientales voluntarios que permiten resguardar los distintos componentes ambientales que puedan verse afectados por el desarrollo de estos proyectos.

Para este análisis se utilizó la metodología del capítulo de Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, en el cual se utiliza el "Índice de Calificación Ambiental" (en adelante, el "ICA"), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). En este sentido, el proyecto Parque Eólico El Rosal ha identificado debidamente las alteraciones o impactos ambientales derivados de la ejecución de sus actividades en el Capítulo 4 del Estudio del EIA (cuya actualización se encuentra en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional), los que igualmente se indican a continuación:

Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto	Código del Impacto
Medio Físico	Atmósfera	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión	CO-CA-01
				OP-CA-01
				CI-CA-01
				CO-CA-02

			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5	OP-CA-02
				CI-CA-02
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora	CO-RUI-01
				OP-RUI-01
				CI-RUI-01
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones	CO-VIB-01
				CI-VIB-01
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante	OP-SF-01
	Hidrósfera. Recursos hídricos	Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico	CO-HID-01
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores	CO-HGA-01
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundación de aerogeneradores.	CO-HAG-02
Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto	CO-EDA-01
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto	CO-EDA-02
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización	CO-EDA-03
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal	CO-EDA-03
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal	CO-EDA-04
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación	CO-FVT-01
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)	CO-FVT-02
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación	CO-FVT-03
			Pérdida de individuos de especies endémicas	CO-FVT-04
			Pérdida de individuos de flora no vascular	CO-FVT-05
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	CO-FAU-02
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	OP-FAU-02
			Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03
Ecosistemas acuáticos continentales		Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua	CO-LIM-01

	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica	CO-LIM-02
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.	CO-ARQ-01
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos	CO-PALEO-01
Valor Paisajístico – Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-01
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-02
		Intrusión visual por aerogeneradores	OP-PAI-01
		Intrusión visual por línea de transmisión y subestación	OP-PAI-02
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores	OP-PAI-03
		Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación	OP-PAI-04
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-03
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-04
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación	OP-PAI-05
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.	OP-PAI-06
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal	CO-MH-01
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche	CO-MH-02
	Dimensión antropológica	Alteración de sitios de significancia cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	CO-MH-03
		Alteración de sitios de significancia cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	O-MH-01

Fuente: XPE Consult.

Para poder determinar, cuales de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con

lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).
Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto las que se detallan en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria:
Las medidas de mitigación propuestas para los Ecosistemas Acuáticos Continentales son las siguientes:

- Medida de Mitigación 01: Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto. Se incorporará la presencia de un Biólogo especialista en Fauna Acuática para monitorear mientras se ejecutan las obras.
- Medida de Mitigación 02: Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros. Esta medida se detalla en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria, Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación
- Medida de Mitigación 03: Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto
- Medida de Mitigación 04: Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Esta corresponde a una nueva medida de mitigación para el Proyecto, que se presenta en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria. Se propone con el fin de atenuar la alteración o pérdida en zonas ribereñas producto de las obras que involucran corta, despeje y descepado de vegetación y obras asociadas atravieso de cauces y favorecer la continuidad de las poblaciones locales de fauna íctica que pudieran se afectadas por el impacto. Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes de borde que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. La medida se implementará una vez terminadas las acciones que provocan el impacto en los sectores y atraviesos identificados para su implementación.

Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación; CAV-01 Mejoramiento de la productividad de un sector con uso agrícola, equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto, CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves), CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros), CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146), CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del

AIMH, CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción, CAV-08 Aporte local en la cadena de valor, CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche , CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto, CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa, CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo, CAV-13 Plan de Coordinación Vial, CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático), CAV-15 Monitoreo de nivel freático, CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración, CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna, CAV-18 Programa de Educación Ambiental, CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos, y, CAV-20: Monitoreo de Ambientes Relevantes

En virtud de lo expuesto, el Titular reconoce, describe y evalúa la afectación al medio ambiente, y reconoce la generación de impactos significativos y no significativos, incorporando medidas de mitigación y compromisos ambientales voluntarios, respectivamente. Dando cuenta de su compromiso con la generación de energías limpias.
Finalmente se indica que, en virtud del cumplimiento normativo asociado a la corta de bosque nativo, el Titular ha presentado a la autoridad el PAS 148 (Actualizado en Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) Plan de manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos, donde propone la reforestación de la totalidad del área intervenida, con especies nativas de bosque esclerófilo.
No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.
La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.
Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.
Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la “Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.
Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES”.

Observación: -La Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer ha incluido los campos electromagnéticos de baja frecuencia generados por las líneas eléctricas e infraestructuras asociadas como posible agente cancerígeno, esto quiere decir ¿Una mujer vive cerca de torres de alta tensión aumenta la probabilidad de contraer cáncer de mama? ¿Qué opina el titular al respecto? - Las afectaciones sobre la salud producidas por los parques eólicos y las instalaciones eléctricas de alta tensión tienen una clara relación con la

distancia existente hasta las viviendas o edificaciones habitadas, además, de con el tiempo de exposición al que estén sometidas las personas que viven en su entorno. En este sentido ¿Por qué el titular, eligió un sector, altamente, poblado para emplazar su proyecto? ¿Por qué el titular quiere exponer a la población a riesgos que podrían ser evitados, solo con voluntad y empatía?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente las observaciones toda vez que hacen referencia a aspectos de la evaluación ambiental del proyecto. Respecto de lo observado, considerando la similitud en los temas consultados, se han agrupado dichas observaciones y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación podemos indicar a usted lo siguiente:

De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], se tiene:

Tabla Valores calculados de intensidad campo eléctrico y densidad de campo magnético para línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Densidad de campo magnético [µT]	Intensidad de campo eléctrico [kV/m]
ML SE DALIA	1	21,94	5,60	1,58
1	2	25,09	4,13	1,11
2	3	28,22	3,74	1,00
3	4	31,24	3,16	0,83
4	5	27,89	4,82	1,23
5	6	23,90	3,32	0,92
6	7	33,61	3,22	0,82
7	8	33,20	3,43	0,81
8	9	26,56	5,07	1,34
9	10	27,45	3,99	1,06
10	11	27,60	4,34	1,16
11	12	24,38	5,28	1,42
12	13	25,63	4,14	1,14
13	14	22,29	6,64	1,82
14	15	20,31	11,04 (2)	2,44(2)
15	16	20,70	7,25	1,82
16	17	24,89	4,70	1,26
17	18	24,50	5,22	1,40
18	19	27,03	5,07	1,22
19	20	27,85	4,70	1,16
20	ML SE EL ROSAL	24,47	4,58	1,32
Observaciones: La corriente por fase se asumió de 682 A correspondiente a la potencia nominal de la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal. Valores calculados teniendo en cuenta el efecto sinérgico/acumulativo que se presenta debido al cruce con la línea de trasmisión 1x220 kV Charrúa – Duqueco.				

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

En relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9 (Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existirá superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla anterior, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.
El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.
En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. A pesar de que algunas personas piensan que se necesitan más investigaciones, los conocimientos científicos en este campo son ahora más amplios que los correspondientes a la mayoría de los productos químicos. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud (Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/electromagnetic-fields)
En los últimos años, las autoridades públicas de diversos países han realizado numerosas mediciones para estudiar los niveles de los campos electromagnéticos en el entorno cotidiano. Ninguno de estos estudios ha concluido que los niveles medidos puedan producir efectos perjudiciales para la salud.
Al respecto, es importante mencionar que muchas personas se sorprenden cuando reparan en la diversidad de las intensidades de los campos magnéticos presentes en el entorno de diversos aparatos eléctricos. La intensidad del campo no depende del tamaño, complejidad, potencia o ruido que hace el electrodoméstico. Además, las

intensidades de los campos magnéticos pueden ser muy diversas, incluso entre aparatos aparentemente similares. Por ejemplo, algunos secadores de pelo generan campos muy intensos, mientras que otros apenas producen campo magnético alguno. Estas diferencias de intensidad del campo magnético están relacionadas con el diseño del producto. La tabla a continuación muestra valores típicos correspondientes a diversos aparatos eléctricos comunes en los hogares y lugares de trabajo. Las mediciones se tomaron en Alemania y todos los aparatos funcionan con electricidad a 50 Hz de frecuencia. Debe señalarse que los niveles de exposición efectivos varían considerablemente dependiendo del modelo de electrodoméstico y de la distancia al mismo. Estos resultados se comparan con los resultados obtenidos para el Proyecto El Rosal tanto para la línea de transmisión como de la subestación, donde es posible observar que diversos aparatos a una distancia de 3 cm, podrían generar un campo magnético mayor igual que el de las obras del Proyecto.

Tabla Intensidades del campo magnético típicas de algunos electrodomésticos a diversas distancias

Aparato eléctrico	A una distancia de 3 cm (µT)	A una distancia de 30 cm (µT)	A una distancia de 1 m (µT)	Valor Línea de Transmisión 2x220 kV (µT)	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
Secador de pelo	6 – 2000	0,01 – 7	0,01 – 0,03	11,04	23,7 [µT]
Máquina de afeitar eléctrica	15 – 1500	0,08 – 9	0,01 – 0,03		
Aspiradora	200 – 800	2 – 20	0,13 – 2		
Luz fluorescente	40 – 400	0,5 – 2	0,02 – 0,25		
Horno de microondas	73 – 200	4 – 8	0,25 – 0,6		
Radio portátil	16 – 56	1	< 0,01		
Horno eléctrico	1 – 50	0,15 – 0,5	0,01 – 0,04		
Lavadora	0,8 – 50	0,15 – 3	0,01 – 0,15		
Hierro	8 – 30	0,12 – 0,3	0,01 – 0,03		
>Lavavajillas	3,5 – 20	0,6 – 3	0,07 – 0,3		
Computadora	0,5 – 30	< 0,01			
Frigorífico	0,5 – 1,7	0,01 – 0,25	<0,01		
Televisor de color	2,5 - 50	0,04 – 2	0,01 – 0,15		
En la mayoría de los electrodomésticos, la intensidad del campo magnético a una distancia de 30 cm es considerablemente inferior al límite recomendado para el conjunto de la población de 100 µT.					

Fuente: Oficina federal alemana de seguridad radiológica (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS), 1999.

La muestra dos puntos importantes: En primer lugar, la intensidad del campo magnético que rodea a todos los aparatos disminuye rápidamente conforme nos alejamos del mismo. En segundo lugar, los campos magnéticos que generan la mayoría de los electrodomésticos que se presentan podrían generar campos magnéticos más altos que los del Proyecto Parque Eólico el Rosal.
No se esperan efectos adversos significativos sobre la salud de la población por esta materia.

Observación:
Las aves constituyen la fauna que más intensamente se vería afectada, tanto por la existencia y funcionamiento de los aerogeneradores como por los tendidos eléctricos ¿Qué elementos son los que más afecta a la fauna y por qué? ¿Cómo se puede proteger la fauna de estas afectaciones?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Los principales factores que pueden afectar a la avifauna en proyectos eólicos y de transmisión eléctrica corresponden, por una parte, a características estructurales del proyecto, tales como la altura de los aerogeneradores, la extensión del barrido de aspas y la presencia de cables de guarda en la línea de transmisión, y por otra, a factores biológicos propios de las especies, como la morfología alar, el tipo de vuelo, la envergadura, los hábitos de desplazamiento (vuelo nocturno o en bandadas) y la altura habitual de vuelo, conforme a lo establecido en la *Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos* (SAG, 2015).

En el marco del Proyecto, se realizaron campañas estacionales de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo, identificándose que el principal riesgo potencial para la avifauna corresponde a la colisión con aerogeneradores, concentrado en sectores puntuales del Área de Influencia asociados a una mayor abundancia de aves generalistas, particularmente gaviotas y jotes, situación que se relaciona con la cercanía de fuentes artificiales de alimento, como el relleno sanitario Laguna Verde. Estas especies, sin embargo, no se encuentran en categorías de conservación, presentan amplia distribución nacional y una alta capacidad de adaptación a ambientes intervenidos.

Asimismo, el análisis de altura y dirección de vuelo indica que una proporción relevante de los individuos transita fuera del rango de mayor riesgo, o bien corresponde a especies que, según criterios del SAG, no presentan factores biológicos que las hagan altamente susceptibles a colisiones o electrocuciones. En el caso de las especies clasificadas en alguna categoría de conservación registradas en el área, estas corresponden a la categoría de Preocupación Menor, y su patrón de vuelo no evidencia una exposición significativa al riesgo.

En cuanto a las medidas de protección de la fauna, el Proyecto no se limita a acciones informativas, sino que incorpora medidas preventivas y mitigatorias concretas, orientadas a reducir la probabilidad de colisión y electrocución antes de que ocurra el impacto. En particular, se implementará el Compromiso Ambiental Voluntario CAV-02: Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, el cual contempla, entre otras acciones:

- Instalación de desviadores de vuelo en los cables de guarda, para aumentar su visibilidad.
- Implementación de peinetas disuasivas en torres, con el fin de evitar el perche de aves y reducir el riesgo de electrocución.
- Ejecución de estas medidas antes del inicio de la operación y mantención periódica durante la vida útil del Proyecto.
- Monitoreo sistemático de mortalidad de avifauna en fase de operación, con reportes periódicos a la autoridad competente.

En consecuencia, considerando la caracterización detallada de la avifauna, la identificación de sectores de mayor sensibilidad, la evaluación del riesgo específico por especie y la aplicación de medidas preventivas acordes a los lineamientos de la autoridad ambiental, se concluye que el Proyecto aborda adecuadamente los factores que pueden afectar a la avifauna, permitiendo reducir el riesgo de colisión y electrocución a niveles no significativos.

Observación:

En principio, todas las aves son susceptibles de colisión, pero se espera una mayor probabilidad para las aves más abundantes, las planeadoras (como águilas o buitres, etc.,), puesto que utilizan el mismo recurso que el aerogenerador, es decir, el viento. Igualmente, las aves migratorias encuentran un riesgo elevado cuando vuelan a baja altura con el viento en contra. ¿Por qué el titular no hizo un estudio completo para identificar todas las especies que habitan en el sector? ¿Por qué el titular no realizó estudios efectivos sobre las aves migratorias, sabiendo del peligro que corren? ¿El titular subsanará su estudio, de qué forma?

Evaluación técnica de la observación:

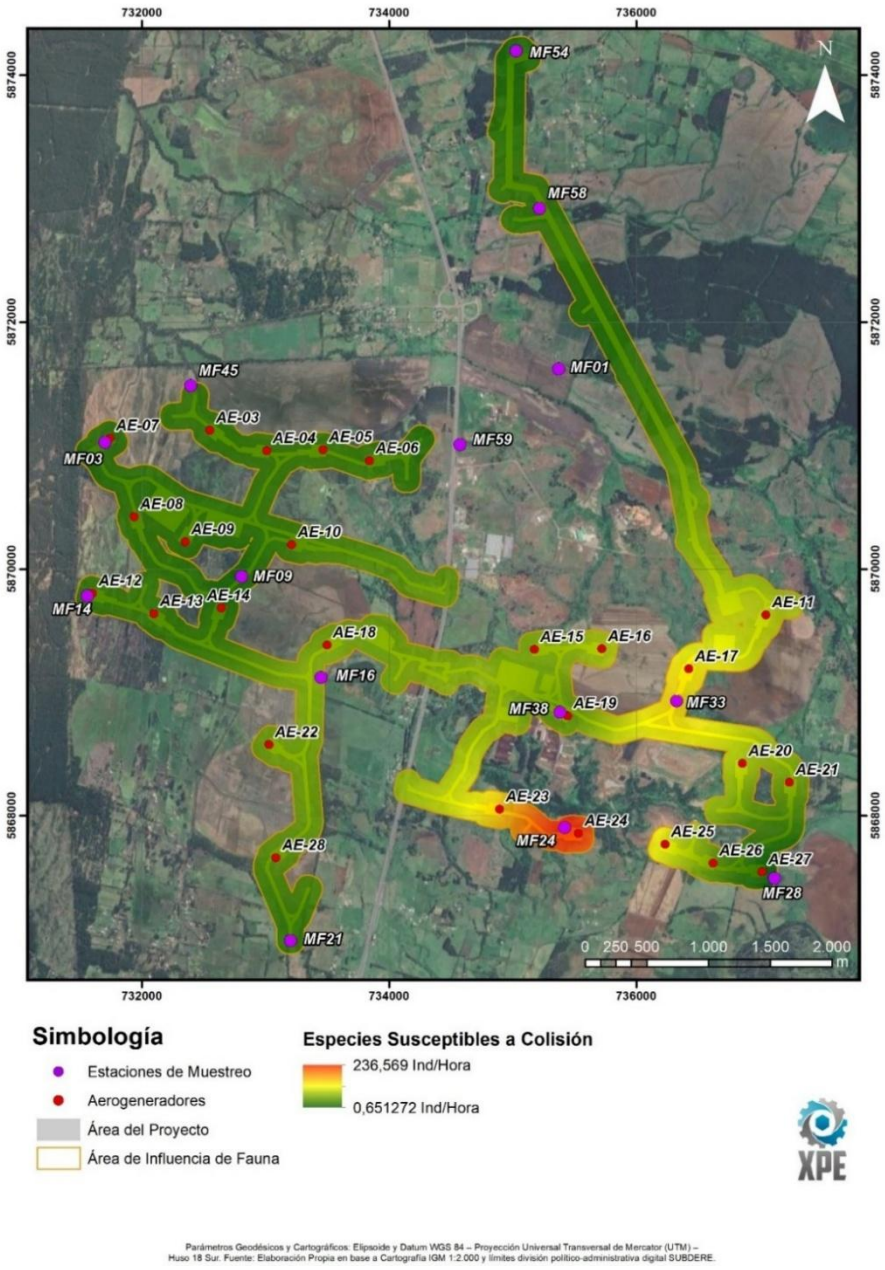
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto desarrolló un análisis específico del tránsito aéreo de aves, considerando la influencia de la topografía y de las condiciones locales de viento, factores que determinan los patrones de desplazamiento y concentración de aves en el área de influencia. Dicho análisis se realizó conforme a los lineamientos establecidos en la *Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos* (SAG, 2015), incorporando criterios biológicos relevantes tales como morfología alar, comportamiento de vuelo (diurno/nocturno, individual o en bandadas), envergadura, altura de vuelo y hábitos de percha.

En particular, durante la campaña de primavera de 2023 se efectuó un mapeo detallado de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de vuelo de especies consideradas susceptibles a colisión o electrocución, identificándose aquellas que transitan a alturas de mayor riesgo, definidas como sobre 15 m para la línea de transmisión eléctrica y sobre 60 m para los aerogeneradores. Este análisis permitió identificar sectores específicos del área de influencia con mayor tránsito aéreo de aves potencialmente expuestas a las estructuras del Proyecto.

Los resultados indican que el principal sector de mayor tránsito de aves susceptibles a colisión se concentra en torno a la estación MF24, asociada a los aerogeneradores AE-23, AE-24 y AE-25, registrándose en dicho punto la mayor frecuencia de individuos por hora. De forma secundaria, se identificó un sector adicional en torno a la estación MF33, cercana al aerogenerador AE-17. En contraste, otras estaciones presentaron frecuencias considerablemente menores de vuelo a alturas de riesgo.

Figura. Mapa de frecuencia de vuelo (individuos/hora) de especies más susceptibles a colisionar en proyectos de transmisión eléctrica, en las alturas de riesgo, de acuerdo al SAG (2015b) y su ubicación, para primavera 2023

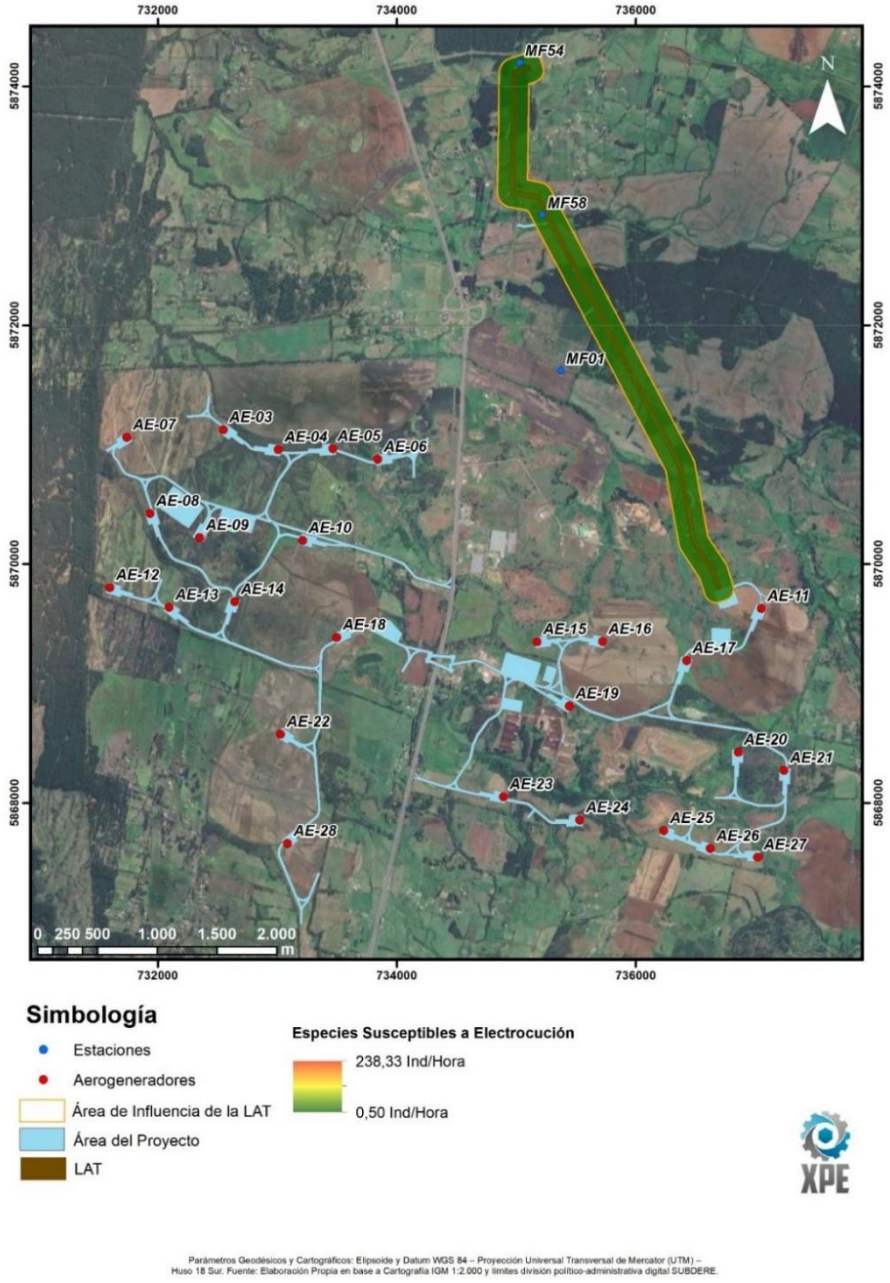


Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

El modelamiento espacial de la abundancia de aves susceptibles a colisión, desarrollado mediante interpolación IDW, permitió confirmar que estos sectores concentran la mayor probabilidad de interacción ave-estructura dentro del área de influencia del Proyecto. Este patrón se asocia principalmente a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde, el cual constituye un foco de atracción para especies oportunistas y abundantes debido a la disponibilidad concentrada de alimento, situación preexistente al Proyecto.

Respecto del riesgo de electrocución, este se restringe exclusivamente al trazado de la línea de transmisión eléctrica. El análisis efectuado indica que el mayor tránsito de especies susceptibles se concentra en torno a la estación MF58, donde se registró la mayor frecuencia de individuos, principalmente correspondientes a Jote de cabeza negra (*Coragyps atratus*), especie que no se encuentra en categoría de conservación.

Figura. Mapa de frecuencia (individuos/hora) de especies más susceptibles a electrocución, en las alturas de riesgo, de acuerdo al SAG (2015b) y su ubicación, para primavera 2023



Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

En cuanto a las especies en categoría de conservación registradas en los sectores de mayor tránsito, Torcaza (*Patagioenas araucana*), Garza cuca (*Ardea cocoi*) y Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*), estas se encuentran clasificadas en la categoría de "Preocupación Menor" y no presentan, de acuerdo con el SAG, factores biológicos que incrementen significativamente su susceptibilidad a colisión o electrocución. Adicionalmente, los registros de altura de vuelo indican que la mayoría de los individuos de estas especies transitan fuera del rango de mayor riesgo o lo hacen de manera puntual.

Del total de registros obtenidos en las seis campañas de tránsito aéreo realizadas, si bien una proporción relevante de aves voló a alturas de riesgo, la gran mayoría corresponde a especies abundantes, de amplia distribución y sin categoría de conservación, destacando principalmente la Gaviota dominicana (*Larus*

dominicanus). En contraste, los registros correspondientes a especies en categoría de conservación a dichas alturas representan una fracción mínima del total.
En base a los antecedentes expuestos, el Proyecto ha identificado de manera clara y fundada los sectores de mayor tránsito de aves y aquellos potencialmente susceptibles de interacción con las estructuras proyectadas. Si bien se reconoce la posibilidad de ocurrencia de eventos puntuales de colisión durante la etapa de operación, estos no alcanzan una magnitud que implique efectos adversos significativos sobre las poblaciones de aves presentes en el área de influencia.

Observación:
Dado que el AI en donde el proyecto se emplazará ya está lo suficientemente intervenida por las actividades económicas, así lo reconoce el mismo titular es su estudio, afectando gravemente el medio ambiente y calidad de vida de los vecinos ¿Por qué el titular no desiste de este proyecto y evalúa construirlo en un lugar distinto en donde esté alejado de los asentamientos humanos, lugar turístico, actividades agrícolas, ganaderas, forestales, etc.? ¿De esta forma su proyecto sería más coherente con la publicidad que tiene?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a la ubicación del parque eólico El Rosal, es relevante mencionar que el Proyecto se emplaza en extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos fueron prospectados previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, el titular del proyecto realizo una aproximación con los propietarios de los terrenos, con quienes señala haber generado un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población, actividad que es compatible con el desarrollo de un Proyecto de este tipo.
Por otra parte, para efectos del componente medio humano, sistemas de vida y costumbre de grupos humanos, en el Anexo 3.19, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda. Para su elaboración se consideraron los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).
A partir de esta información se determina el área de influencia de medio humano del proyecto eólico El Rosal, la cual se emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. A partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.
Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
Nº23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
Nº24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
	Los Crisoles	705 m	AE-23
Nº25 El Olivo	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.

Por otro lado, la localización del Proyecto se justifica principalmente en la factibilidad técnica y económica, debido a que la zona de emplazamiento resulta propicia para el aprovechamiento de la potencial energía cinética del viento, mediante la generación de energía eólica. Al respecto, el titular del proyecto ha realizado campañas de medición de dirección y velocidad del viento en el área y los resultados muestran que se trata de un sector técnicamente propicio para la instalación de un parque eólico.

Respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún Efecto Característica o Circunstancia (ECC) del artículo 11 de la ley 19.300, Ley Bases Generales del Medio Ambiente. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria. A partir de este análisis se determinó los impactos asociados al proyecto y la significancia de estos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

De acuerdo a este análisis, el que se sustenta con una serie de estudios de las diversas componentes ambientales y de la metodología aplicada para la identificación de impactos, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a “pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)” ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto medidas para mitigar el impacto y hacerse cargo de este (Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional).

Observación:

¿Energías limpias y renovables son lo mismo? ¿Todas las energías que son limpias no necesariamente provienen de fuentes renovables? A juicio del titular, su proyecto genera energía renovable; pero ¿esta energía es limpia que protege la salud humana y el medioambiente o es una energía que provoca contaminación al medio ambiente y graves problemas a la salud de la población?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a la consulta, es importante reconocer que la energía eólica es una de las fuentes de energía renovable más limpias y sostenibles disponibles en la actualidad. A diferencia de los combustibles fósiles, la energía eólica no produce emisiones de gases de efecto invernadero ni contaminantes atmosféricos durante su operación, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la mejora de la calidad del aire.

Las energías renovables son aquellas que provienen de fuentes naturales que no se agotan o que se reponen más rápido de lo que se consumen. En cambio, las energías limpias son aquellas que, durante su producción, generan menos contaminación en comparación con otras fuentes de energía como los combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas). El término "energía limpia" se refiere a la exclusión de cualquier tipo de contaminación, principalmente por la emisión de gases de efecto invernadero como el CO2, que son causantes del cambio climático. Desde esta perspectiva, el Proyecto Parque Eólico El Rosal se considera un proyecto de energía limpia.

Si bien el proyecto es susceptible de generar ruido y emisiones a la atmósfera durante su construcción y operación, estas se mantendrán dentro de los límites establecidos por la normativa ambiental vigente, asegurando que no se sobrepasen los límites permitidos. Además, en cuanto a los residuos sólidos y líquidos, tanto domiciliarios como industriales, el titular ha cuantificado la generación de cada tipo de residuo y ha establecido procedimientos para su manejo, almacenamiento temporal y disposición final. Esto, con el fin de

evitar cualquier tipo de exposición de recursos naturales a contaminantes que pueda generar algún tipo de impacto ambiental. De esta manera, el Titular asegura que no se generarán efectos significativos para el medio ambiente y/o la salud de las personas.

En conclusión, aunque la energía eólica es una fuente de energía limpia y sostenible, es fundamental gestionar adecuadamente los posibles impactos asociados a su desarrollo y operación. El compromiso del titular con la normativa ambiental vigente y la implementación de medidas de mitigación asegura que se minimicen sus efectos negativos en el medio ambiente y las comunidades.

Observación:
¿Cómo el titular demuestra, en forma fidedigna, que no agotará ningún componente del medio ambiente susceptible de ser utilizados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades o intereses espirituales, culturales, sociales y económicos? Esto, para que sea coherente con su aviso publicitario. De lo contario ¿Se trata de una publicidad engañosa?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se indica que el presente Proyecto fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el cual es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, que permite determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes, proponiendo las medidas necesarias para compensar, mitigar o reparar los impactos significativos, y presentando también compromisos ambientales voluntarios que permiten resguardar los distintos componentes ambientales que puedan verse afectados por el desarrollo de estos proyectos.
También, cabe destacar que todo Proyecto e susceptible de generar impactos, lo importante es identificarlos y minimizarlos lo más posible. En este sentido, el Titular ha evaluado debidamente los impactos asociados a los elementos del medio ambiente que se indican a continuación (Para más detalles, revisar el Capítulo 4 Evaluación de Impactos del EIA, actualizado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional):

- Calidad de Aire
- Ruido
- Vibraciones
- Efecto Sombra Intermitente
- Hidrología
- Hidrogeología
- Suelo (Edafología)
- Hongos y Plantas
- Fauna Terrestre
- Fauna Íctica
- Calidad del agua
- Biota
- Patrimonio Cultural Arqueológico
- Patrimonio Cultural Paleontológico
- Paisaje
- Medio Humano

Para poder determinar, cuales de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con

lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).
Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:

Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
Medio Físico	**Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos**	**Calidad de Aire**	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Ecosistemas terrestres		**Suelo (Edafología)**	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación

		Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
		Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
		Pérdida de individuos de especies endémicas
		Pérdida de individuos de flora no vascular
	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
		Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
		Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
		Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
		Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas acuáticos continentales	**Calidad del agua**	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	**Patrimonio Cultural Arqueológico**	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	**Visibilidad**	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes

		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	**Dimensión geográfica**	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: XPE Consult.

Como resultado de la metodología aplicada, no se detectaron impactos significativos en el suelo, las napas subterráneas y flora y vegetación. Sólo se detectaron impactos significativos en la Fauna Íctica correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto:

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.

- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Las medidas han sido traducidas en Planes de Mitigación, los cuales tienen una forma clara de llevarse a cabo, con indicadores de cumplimiento, seguimiento y reportabilidad, los cuales se pueden revisar en detalle en la Capítulo 7 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación en el Anexo 2.8 de la Adenda complementaria.
Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación:

Tabla. Resumen de los Compromiso Ambientales Voluntarios

Compromiso	Código	Componente
Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto	CAV-01	Suelo
Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión	CAV-02	Fauna terrestre
Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)	CAV-03	Fauna terrestre
Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)	CAV-04	Fauna terrestre
Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)	CAV-05	Fauna terrestre
Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	CAV-06	Medio Humano
Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción	CAV-07	Medio Humano
Aporte local en la cadena de valor	CAV-08	Medio Humano
Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche - Pehuenche	CAV-09	Medio Humano
Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	CAV-10	Medio Humano
Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación	CAV-11	Medio Humano
Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo	CAV-12	Medio Humano
Plan de Coordinación Vial	CAV-13	Medio Humano
Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)	CAV-14	Sombra intermitente
Monitoreo de nivel freático	CAV-15	Hidrogeología
Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración	CAV-16	Vibraciones
Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna	CAV-17	Ruido
Programa de Educación Ambiental	CAV-18	Biodiversidad
Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos	CAV-19	Campos electromagnéticos
Monitoreo de Ambientes Relevantes	CAV-20	Flora y vegetación

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

En virtud de lo expuesto, el Titular reconoce, describe y evalúa la afectación al medio ambiente, y reconoce la generación de solo un impacto significativo, incorporando medidas de mitigación y compromisos ambientales voluntarios para los impactos no significativos, dando cuenta de su compromiso con la generación de energías limpias.
No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA

concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Observación:
Las aspas de los aerogeneradores pueden crear oscilaciones en señales electromagnéticas utilizadas para comunicaciones. En efecto, las turbinas crean una zona oscura para las transmisiones detectadas a un radio máximo de 10 kilómetros de distancia desde las turbinas, si éstas se instalan entre un transmisor de TV, o conviven con antenas. Los usuarios de estas áreas recibirán interferencias televisivas con pérdidas de detalles, de color, de sonido o, incluso, con aparición de ruidos. Igualmente pueden ocasionar problemas con las comunicaciones por microondas, debiendo ser evitadas mediante un correcto emplazamiento de los aerogeneradores. ¿El titular está consciente que su subestación eléctrica que se encuentra emplazada en el Rosal provoca muchos problemas en las comunicaciones, actualmente? ¿Ahora, con la instalación de este proyecto quiere agravar aún más el problema? ¿Cuándo el titular instaló la subestación El Rosal, que es de su propiedad, ya tenía considerado realizar el proyecto eólico? ¿Por qué presentó sus proyectos fraccionados? ¿Cuántos proyectos más tiene planificado desarrollar en el mismo sector? ¿Por qué, al preguntar sobre estos proyectos dicen que no hay vinculación? ¿La subestación eléctrica El Rosal convertirá, regulará y/o distribuirá la energía eléctrica que generará su nuevo proyecto eólico? ¿Si la respuesta fuera positiva, entonces sí están vinculadas?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para responder a esta pregunta, es necesario considerar que:

1. El Proyecto se conectará a través de la S/E SECCIONADORA EL ROSAL, obra requerida para normalizar la conexión en derivación existente en dicho punto, establecida por el Decreto Exento N° 422/2017 del Ministerio de Energía, que define el Plan de Expansión del Sistema de Transmisión Nacional. Esta subestación inyectará la generación del parque en las líneas de transmisión existentes CHARRUA – SECCIONADORA EL ROSAL 220KV y SECCIONADORA EL ROSAL - LOS VARONES 220 kV. Es importante destacar que el titular de la Subestación Seccionadora es distinto al/los propietario/s de las líneas de transmisión
2. Las líneas de transmisión CHARRUA – SECCIONADORA EL ROSAL 220KV y SECCIONADORA EL ROSAL - LOS VARONES 220 kV son instalaciones pertenecientes al segmento de Transmisión Nacional. Este segmento está conformado por las líneas y subestaciones eléctricas que permiten el desarrollo de un mercado eléctrico común y posibilitan el abastecimiento de la totalidad de la demanda del sistema eléctrico.
3. El Proyecto, debe acogerse al régimen de Acceso Abierto descrito en la Ley nº 20.936, el que consiste en la solicitud del punto de conexión al Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), organismo que velará por el aseguramiento de calidad y seguridad operacional del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) y evaluará la solución de conexión propuesta por el Proyecto y el actual propietario de la instalación a la cual pretende conectarse desde el punto de vista técnico, legal y de seguridad de calidad del servicio eléctrico del país. Después del proceso de evaluación técnica por parte del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), el Proyecto estará en condiciones de ejecutar un Contrato con el titular de la Línea de Transmisión y Subestación Eléctrica que regule el uso de ambas instalaciones por parte del Proyecto.

Respecto a los objetivos, el proyecto contribuirá a la resiliencia energética de la región, al proporcionar un suministro estable, seguro y equitativo de energía renovable no convencional, lo que a su vez ayudará a reducir la dependencia de fuentes de energía no renovables y a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos.

Por otra parte, la localización del proyecto aportará con mayores recursos para la operación del sistema eléctrico en nodos de demanda cercanos, lo que reduce la necesidad de importar energía de otras regiones, esto mejora la eficiencia general del sistema y reduce el riesgo de desacople entre la generación y la carga, por tanto, se reducen las pérdidas de transmisión, mejorando la eficiencia y la estabilidad del suministro. La generación del proyecto El Rosal incrementará la capacidad total de generación eléctrica en la región del Biobío. Esto permitirá una mayor disponibilidad de energía para satisfacer la demanda local, especialmente en períodos de alta demanda, contribuyendo a la estabilidad del suministro y reduciendo la probabilidad de déficits energéticos.

De esta manera, reconociendo el funcionamiento de la matriz y distribución energética del país, el diseño e implementación del Proyecto contribuirá a diversificar la matriz energética y brindar seguridad en el abastecimiento energético.

Respecto a la posibilidad de que la población reciba señales de televisión o telefonía con ruidos, pérdida de color o detalles, es necesario analizar la radiointerferencia generada por la infraestructura eléctrica del Proyecto (Línea de Transmisión de 220 kV y Subestación Dalia).

En Chile, ante la falta de una norma específica de radiointerferencia, se utiliza como referencia el estándar de la *Canadian Standards Association*, que establece un límite de 53 dBµV/m para líneas de 220 kV. Según el estudio técnico presentado en el Anexo 4.12 de la Adenda, los cálculos realizados para la totalidad de los vanos de la línea de transmisión arrojan un valor máximo de 47,50 dBµV/m en el borde de la franja de seguridad. Al ser este valor inferior al límite internacional, se concluye que no habrá distorsión ni degradación de las señales de radio y televisión para los habitantes del sector.

En cuanto a las comunicaciones por microondas y otros sistemas electrónicos, la evaluación de los campos electromagnéticos se rigió por las directrices de la ICNIRP y el pliego técnico nacional RPTD N°10. Los resultados técnicos indican:

- El valor máximo fuera del deslinde de la Subestación Dalia es inferior a 2 kV/m, cumpliendo holgadamente con el límite de 5 kV/m exigido por la normativa chilena.
- Se registró un valor máximo de 23,7 µT, cifra que representa apenas una fracción del límite permitido de 100 µT (RPTD N°10) y 500 µT (ICNIRP).

Estos niveles aseguran que la infraestructura del Proyecto no generará ruidos electromagnéticos ni corrientes inducidas que interfieran con equipos de comunicación de alta precisión o señales domésticas. El emplazamiento de las estructuras ha sido validado técnicamente para garantizar que la operación del Parque Eólico El Rosal sea compatible con el uso de tecnologías de comunicación inalámbricas y satelitales en las zonas aledañas.

Observante N°40: Hugo Hernán Espinoza Vasquez

Observación: Vertedero: En el mismo lugar del parque.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Efectivamente el Titular del Proyecto reconoce el Relleno Sanitario se Ampliará, de acuerdo a la información disponible en la página web del SEIA:
https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2024/01/16/342 c-2bea-4450-b14d-344caeff441d.

No obstante, dicho Proyecto no se superpondrá ni interceptará con las Obras del Parque Eólico El Rosal.
Respecto a los estudios específicos, esta respuesta contiene el análisis entre el PE El Rosal y el Relleno Sanitario de acuerdo a su operación actual, tal como fue indicado anteriormente. Esto ya que la ampliación del relleno se encuentra en tramitación y su continuidad operacional no ha sido aprobada a la fecha de ingreso de esta Adenda al SEIA.
Respecto de los efectos sinérgicos el artículo 18 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) Decreto Supremo N° 40 de 201226, señala lo siguiente:
“Para la evaluación de impactos sinérgicos se deberán considerar los proyectos o actividades que cuenten con calificación ambiental vigente de acuerdo a lo indicado en el literal e.11 anterior”.
En conformidad a lo anterior, a continuación, se analizan las posibles interacciones que el Proyecto Parque Eólico El Rosal podría tener con el Relleno Sanitario de Los Ángeles, que cuenta con calificación ambientalmente favorable por la RCA N°252/2002.
De acuerdo a esta resolución las actividades del relleno corresponden a:

- Recepción y control visual de la carga
- Tránsito de camiones que transportan los residuos hasta el Relleno Sanitario.
- Pesaje de los volúmenes y registro automático de los residuos sólidos domiciliarios
- Descarga de residuos en los sectores asignados
- Compactación de los residuos en capas
- Cobertura diaria de los residuos depositados
- Quema centralizada del biogás
- Captación gravitacional y tratamiento de los líquidos percolados
- Administración, planificación, control de las variables ambientales y mantención de las instalaciones

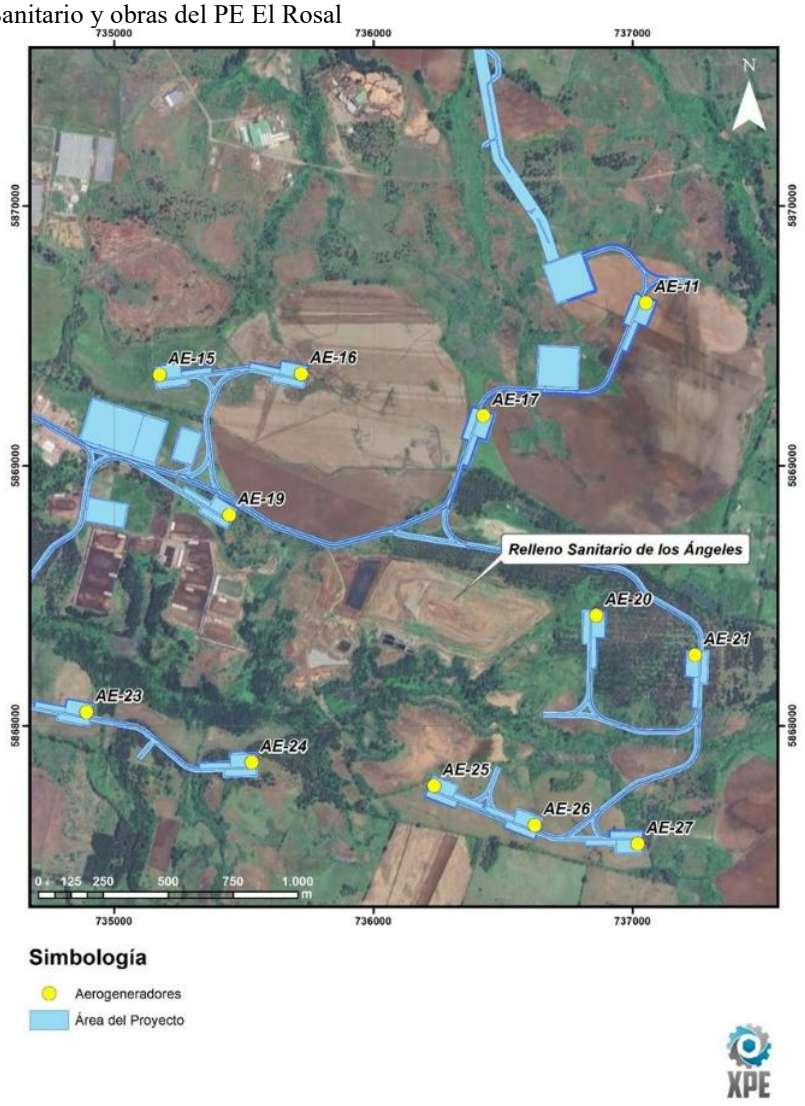
Todas estas actividades se desarrollan en una superficie de 30 ha, de las cuales 18 ha aproximadas corresponden a la zona de disposición de residuos.

En este punto, es importante señalar que la RCA N°252/2002 estipula que el relleno sanitario no debe extraer material de cobertura en el extremo norponiente del área y de la quebrada ubicada al sur de su ubicación, la que es identificada como “quebrada los Patos” pero que de acuerdo a la carta IGM 1:25.000 corresponde al “Estero el Acacio”. Además, de acuerdo a la RCA señalada, el relleno sanitario no efectúa la extracción de aguas o intercepción de cuerpos naturales de agua, ni la descarga de efluentes hacia ellos.

Respecto al Proyecto el Rosal primero es necesario indicar que en las inmediaciones del Relleno Sanitario las obras que se construirán serán la siguientes:

- Cinco (5) aerogeneradores, con sus respectivas plataformas y fundaciones (AE-25, AE-26, AE-27, AE-20 y AE-21, identificados como los más cercanos al relleno).
- Caminos internos
- Red eléctrica de media tensión del 33 Kv (soterrada)

Figura. Relleno Sanitario y obras del PE El Rosal



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 - Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) - Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Todas estas obras se construirán fuera de las 30 ha asociadas al relleno sanitario, por lo tanto, no existen obras del Parque Eólico que se dispongan “encima” de dicho Proyecto.

Observación:
Golpes a aves del lugar: Daño a la fauna del lugar.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves corresponden a factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélago*" (SAG, 2015) donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo. Para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24.

De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.

Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas con el fin de verificar si son susceptibles a colisión.

Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (*P. araucana*), Garza cuca (*A. cocoi*) y Choroy (*E. leptorhynchus*), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (*P. araucana*) junto a Garza cuca (*A. cocoi*) son susceptible a colisión con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (*E. leptorhynchus*) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (*A. cocoi*) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (*P. araucana*) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (*L. scoresbii*), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (*C. atratus*), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (*C. atratus*) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (*L. scoresbii*) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m.
Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), Gaviota austral (*L. scoresbii*), y Jote de cabeza negra (*C. atratus*), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.

En síntesis, de acuerdo a los análisis realizados, detallados en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**, el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando al 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, y permitiendo abarcar lo solicitado, cuyos detalles se encuentran en el **Anexo 4.4 de la Adenda**. También, se utilizó las alturas reales de los aerogeneradores para realizar todos los análisis pertinentes. No se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la fauna voladora o sobre sus desplazamientos diarios y migratorios.

Observación:
Zona agrícola: Lugar totalmente agrícola que podría y lo deberían utilizar para la agricultura, no zona de sacrificio.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto Parque Eólico El Rosal se emplaza en zona rural, en predios privados con predominancia de uso agrícola, localizados fuera del área regulada por el Plan Regulador Comunal de Los Ángeles. En consecuencia, desde el punto de vista de la planificación territorial vigente, no se configura una incompatibilidad de uso de suelo, toda vez que el proyecto no se emplaza en áreas destinadas a uso urbano ni restringidas por instrumentos de planificación territorial.

Considerando que el proyecto contempla la utilización de suelo rural para la ejecución de obras e instalaciones asociadas a sus fases de construcción, operación y cierre, el Titular gestionó el Permiso Ambiental Sectorial N°160, establecido en el artículo 160 del D.S. N°40/2012 (RSEIA), el cual regula la subdivisión, urbanización y construcción en terrenos rurales fuera de los límites urbanos, conforme a lo dispuesto en el artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones. Dicho permiso exige, entre otros aspectos, que las obras no generen nuevos núcleos urbanos ni produzcan pérdida o degradación del recurso natural suelo.

Los antecedentes técnicos exigidos para la obtención de este permiso fueron presentados en el Anexo 10.9 del EIA y posteriormente actualizados en el Anexo 2.3 de la Adenda Excepcional, acreditando que las intervenciones proyectadas corresponden exclusivamente a instalaciones de apoyo y obras propias del proyecto, sin alterar el destino general de los predios ni inducir procesos de urbanización rural.

Adicionalmente, y con el objeto de compensar la intervención efectiva del recurso suelo, el Titular comprometió voluntariamente la implementación de un Plan de Mejoramiento de Suelos (CAV-01), mediante obras de drenaje orientadas a mejorar la capacidad de uso del suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional a aquella efectivamente intervenida por las obras permanentes del proyecto. El detalle técnico de este compromiso se encuentra desarrollado en el Apéndice 1 del Anexo 2.9 de la Adenda.

En relación con el componente Medio Humano, la Línea de Base Complementaria (Anexo 4.8 de la Adenda) señala que la actividad agrícola en el área de influencia se desarrolla principalmente a pequeña y mediana escala, con cultivos tradicionales y producción de forraje, siendo una actividad ejercida mayoritariamente por población de mayor edad. Asimismo, se constata que una proporción relevante de la población obtiene sus principales fuentes laborales fuera del área de influencia, principalmente en la ciudad de Los Ángeles, configurando patrones de movilidad cotidiana.
Respecto del análisis de efectos conforme al artículo 7 del RSEIA, se concluye que el proyecto no implica reasentamiento de comunidades humanas ni la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos presentes, toda vez que no se emplaza sobre infraestructura habitacional, productiva o de uso sociocultural, ni restringe el acceso a recursos naturales utilizados como sustento económico o para usos tradicionales. Las obras, caminos y faenas se circunscriben a predios privados donde no se desarrollan actividades de recolección o producción de las que dependan directamente los grupos humanos del área de influencia.

No obstante lo anterior, el Titular estableció los siguientes Compromisos Ambientales Voluntarios, consignados en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, orientados a fortalecer la vinculación territorial y el desarrollo local:

- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: orientadas a promover la participación e incidencia de los actores locales durante todo el ciclo de vida del proyecto, mediante la coordinación de iniciativas de corto, mediano y largo plazo en materias de aporte local en la cadena de valor, desarrollo local y acceso a la energía.
- CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: mediante el fomento de la contratación de mano de obra y servicios locales en las distintas fases del proyecto, priorizando la comuna de Los Ángeles y, en particular, las localidades pertenecientes al Área de Influencia del Medio Humano.

Observación:

Ruidos molestos: Sonido de las hélices constantemente.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer término, es importante señalar que el Proyecto Parque Eólico El Rosal fue diseñado considerando criterios técnicos, normativos y de compatibilidad territorial que aseguran que las distancias entre los aerogeneradores y los receptores más cercanos sean suficientes para mantener los niveles de ruido dentro de los límites establecidos por el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, norma primaria de emisión de ruido orientada a la protección de la salud y el bienestar de la población frente a la exposición a fuentes de ruido.

Chile no exige una distancia mínima de separación entre aerogeneradores y viviendas como criterio de cumplimiento legal, sino que exige que se demuestre el cumplimiento de los límites de emisión en el punto de recepción. Por lo tanto, el Titular cumple con la norma chilena vigente, ya que su diseño asegura el cumplimiento de la misma.

Asimismo, la evaluación de ruido incluida en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria contempla la propagación acústica a largas distancias, bajo escenarios atmosféricos desfavorables, demostrando que las

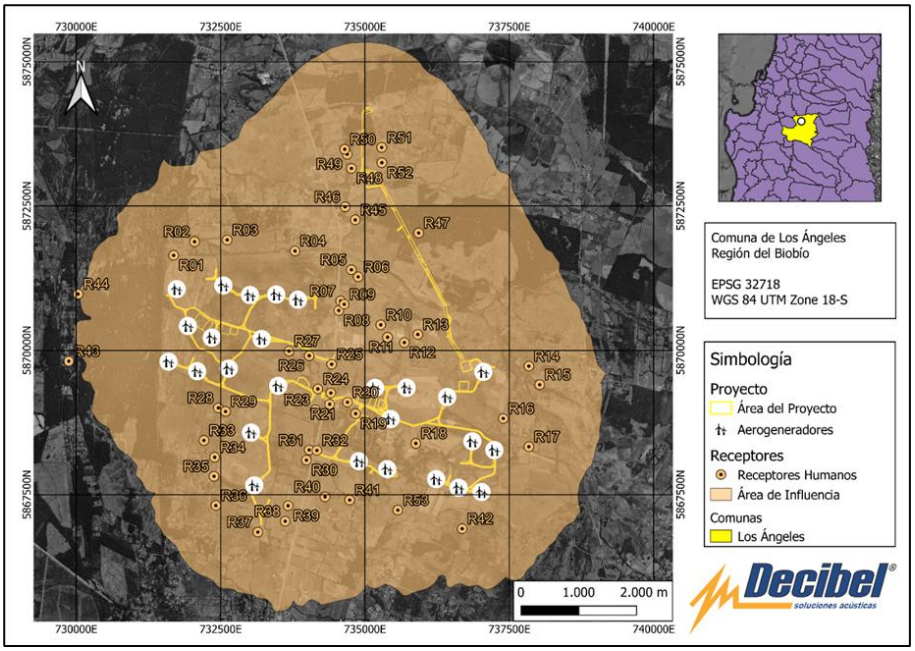
emisiones sonoras proyectadas cumplen con los límites máximos permisibles en todos los receptores evaluados, incluso en aquellos ubicados a distancias inferiores a 2 km del área del proyecto.

Cabe destacar que los receptores evaluados en este estudio corresponden a construcciones de carácter habitacional e industrial ubicadas en las cercanías del proyecto, clasificadas como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del MMA. Por lo tanto, el límite máximo permisible de ruido se establece de acuerdo con el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, seleccionando siempre el límite más restrictivo para los receptores en Zona Rural.

Respecto a la distancia desde los aerogeneradores a los receptores, es fundamental subrayar que la distancia mínima se ha calculado para garantizar que los niveles de ruido se mantengan dentro de los límites normativos establecidos.

En la siguiente figura, se detalla la cartografía correspondiente a la fase de operación, en conjunto con las fuentes de ruido proyectadas en el modelo predictivo, según la planimetría del área del proyecto.

Figura. Mapa Área de Influencia



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Respecto a la fase de operación, para estimar el nivel de ruido que podrían escuchar las personas cercanas al parque durante la operación de los aerogeneradores, se ajustó la potencia acústica que entrega el fabricante utilizado como referencia, con un nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

Los resultados demostraron que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

Del mismo modo, se encuentra alineada con el *"Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales" (SEA, 2023),* que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño

del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

En este sentido, los aerogeneradores del Proyecto contarán con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM, en español modos de reducción de sonido) (Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.

De acuerdo con los antecedentes indicados por el Titular del proyecto, con los resultados de la modelación y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la normativa del DS N°38/11.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

De acuerdo con la Actualización de Línea de Base de Medio Humano (**Anexo 4.8 de la Adenda**), se identifican las viviendas más cercanas al proyecto, confrontando la preocupación sobre la proximidad:

Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
N°23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 M	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE- 22
	La Mona	1.258 m	AE-28
N°24 El Rosal	El Rosal	255 M	Línea alta tensión
N°25 El Olivo	Los Crisoles	705 m	AE-23
	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda.

Observante N°41: Ignacio Edmundo Ortega Arriagada

Observación: ¿Al cabo de los años las aspas, turbinas y el motor se deterioran ¿Qué medidas se han tomado para evitar la contaminación en los vertederos de estos componentes?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para el presente Proyecto, los aerogeneradores se mantendrán operativos al menos durante 30 años, lo que corresponde a la vida útil del Proyecto.

Para el correcto funcionamiento se considera un mantenimiento tanto del parque como de las otras instalaciones (subestación y línea de transmisión).

De acuerdo a la información presentada en el Anexo 2.1 de esta Adenda Complementaria, correspondiente a la descripción de proyecto, respecto a las mantenciones, es posible señalar lo siguiente:

Durante la operación del Parque Eólico El Rosal se contempla la realización de diversos tipos de mantención: preventivas, correctivas y reparaciones de emergencia. Cada una de estas mantenciones se describen a continuación.

Mantenimiento preventivo

La mantención preventiva comprende actividades de limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua, para asegurar el correcto funcionamiento y eficiencia en el funcionamiento del parque eólico, cuyas actividades que se describen a continuación:

Tabla Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia
Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador. A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	Cada 3 meses

Estructura, cerco, señalética, caminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses
Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos (transformador, corrosión, entre otros).	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones y revisión de aceite del transformador.	Cada 12 meses
Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses
Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se	Cada 6 meses
	seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	considera el uso de productos químicos para su eliminación.	

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Anexo 4.1 Adenda Ciudadana Parte 1 (Adenda Complementaria)

Dentro de las actividades de mantención de los equipos, se prevé el uso de sustancias peligrosas y la generación de residuos peligrosos durante:

- Transmisión: Cambio de aceite cada 1 año.
- Sistema hidráulico: Cambio de aceite cada 1 año.
- Descanso álabe y rotor principal: Cambio de aceite cada 1 año.
- Sistema de enfriamiento: Cambio de líquido refrigerante cada 1 año.

Mantenimiento correctivo

La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas. Estas mantenciones serán efectuadas según observaciones registradas en las inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del parque eólico como de la línea de alta tensión.

Reparaciones de emergencia

La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota, pero en el evento que ocurra se ejecutaran las reparaciones necesarias para reparar fallas en el funcionamiento del Proyecto o recuperar la eficiencia en la generación de energía producida por eventos no previstos.

Dependiendo de las características de la contingencia, se tomarán las medidas necesarias para la recuperación del funcionamiento correcto del parque eólico. En todo momento se contará con la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto, y disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para realizar las reparaciones que sean pertinentes.

Respecto al cierre del Proyecto, en la actualidad se están implementando acciones para reciclar los componentes de gran tamaño de los parques eólicos como las "aspas". Es el caso de Europa en que los parques eólicos tienen mayor antigüedad y en donde países como España están trabajando fuerte para implementar plantas de reciclaje a partir de la extracción de los materiales de alto valor para posteriormente transformarlos en otros productos que puedan utilizarse en sectores diversos, como en paneles de construcción, en mobiliarios urbanos, tabiques o cerámica. En este sentido, se espera que, al cabo de concluir la vida útil del Proyecto, diferentes alternativas de reciclaje estén disponibles para los proyectos de Chile, y así gestionar adecuadamente estos materiales sin producir un menoscabo al medioambiente de las comunidades.

Observación:
¿Qué incidencia tendría la instalación del parque eólico sobre los causes fluviales?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.
También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
No obstante, en algunos casos será necesario recurrir a la actividad de agotamiento de napa, para lo cual es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta nivel de terreno establecido en los planos.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
Corresponde a un elemento estructural de hormigón armado destinado a transmitir el peso del aerogenerador al suelo además de otorgar resistencia al volteo producto del empuje horizontal del viento y eventuales solicitaciones sísmicas. Poseen una geometría tipo tronco cónica, con un diámetro en su parte inferior de hasta 29,5 m y de 7,0 m en el pedestal (parte superior). Este tipo de fundación tiene una altura máxima de 4,0 m en su parte central. Eventualmente, en caso de que las condiciones locales del suelo en una o más posiciones de aerogeneradores presenten propiedades físicas y/o mecánicas insuficientes, se requeriría la implementación de técnicas de mejoramiento de suelos que permitan obtener parámetros adecuados y controlar el potencial de licuación sísmica en dichos suelos. En este caso, se tiene contemplado la implementación de columnas de grava. Las columnas de grava se proyectan con un diámetro de aproximadamente 0,80 [m] y una profundidad máxima de 17,0 [m].
Se recomienda que la profundidad mínima de enterramiento de la fundación de aerogeneradores sea de 3,5 m (según el informe de mecánica de suelos del proyecto). La fundación será de hormigón armado y las

dimensiones finales estarán dadas por el cálculo estructural. Las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se hace necesario establecer el origen de las aguas. Es por ello, que se ha realizado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva.
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.
En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la siguiente Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En el Tabla siguiente se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.

Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.

Nota: A = cauce artificial; N = cauce natural; N/A = no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce-captación (m)
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38
AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44

AE-07	Si	Canal 02	A	183,92
AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-20	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-23	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-26	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la **Tabla** anterior se obtiene que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero. En la **Tabla** siguiente se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente H>5D y H>2w para descartar al aerogenerador del análisis.

Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

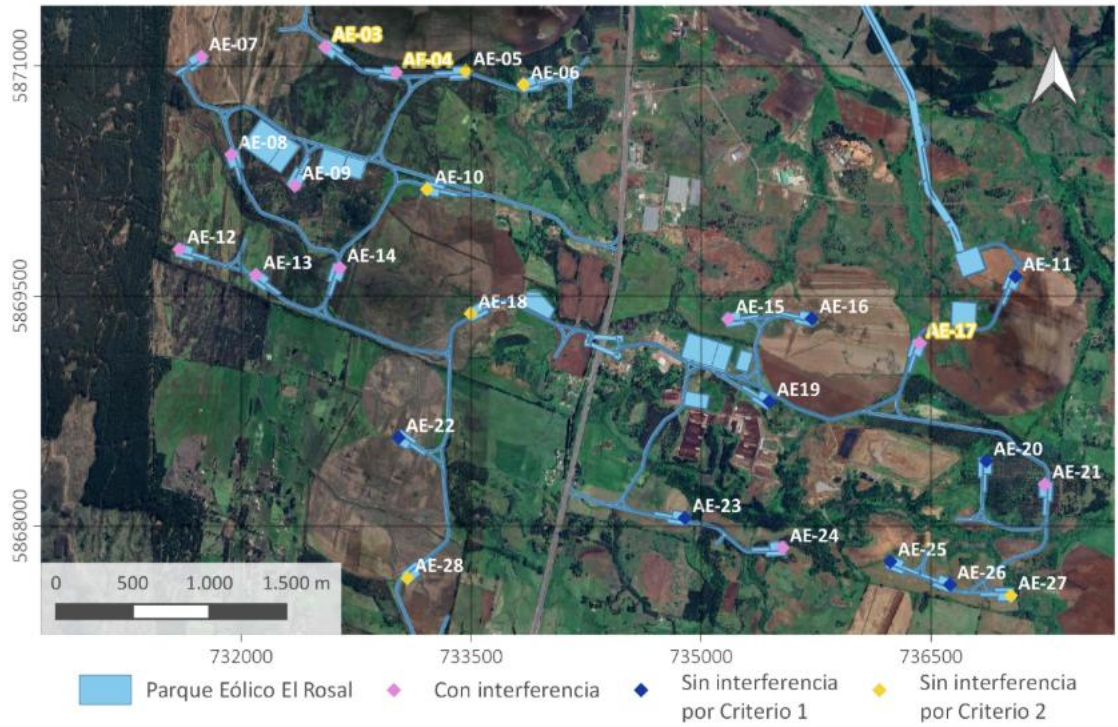
Aerogenerador	Nivel Freático (H) [m]	Profundidad río (D) [m]	Ancho río (w) [m]	¿Cumple H>5D?	¿Cumple H>2w?	¿Se debe analizar?
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si
AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si
AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si
AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si

AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Finalmente, la Tabla siguiente presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.

Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61

AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.

Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42 %. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.

Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

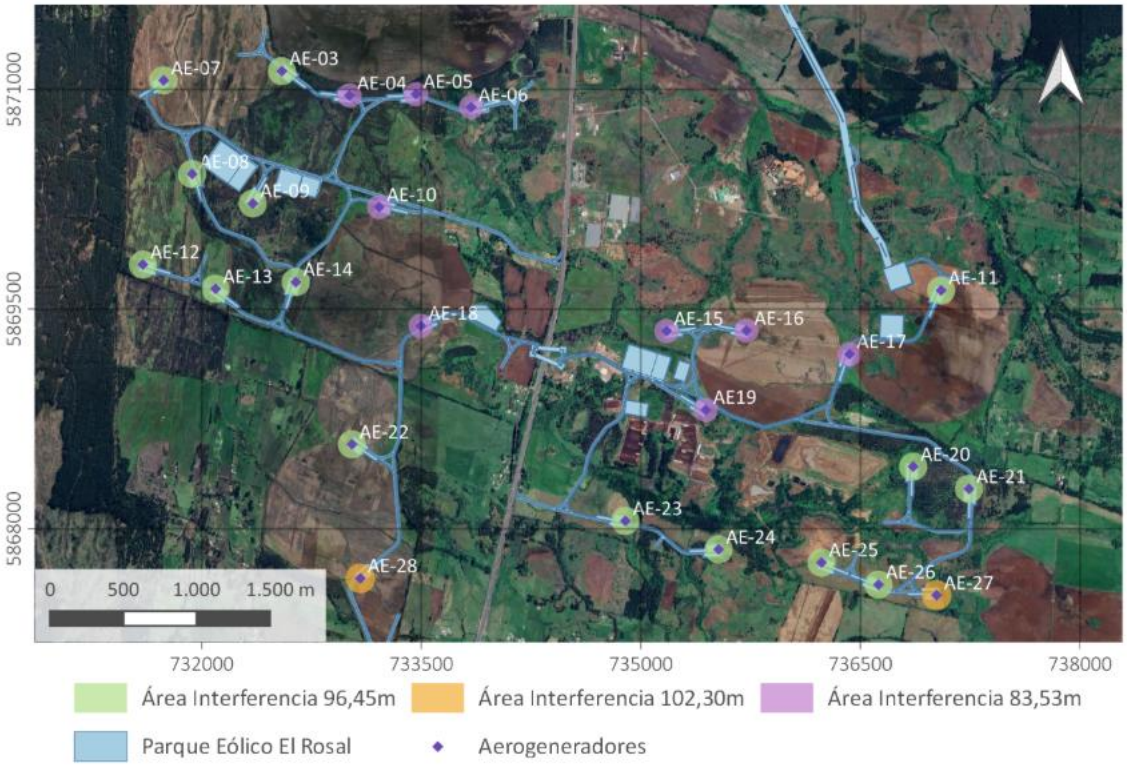
Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30

AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Figura siguiente se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados. En la Figura siguiente se muestra un esquema del agotamiento:

El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación,

$$Q = \frac{\pi K (H^2 - h^2)}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,

Q: Caudal extraído (m^3/s).

K: Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)

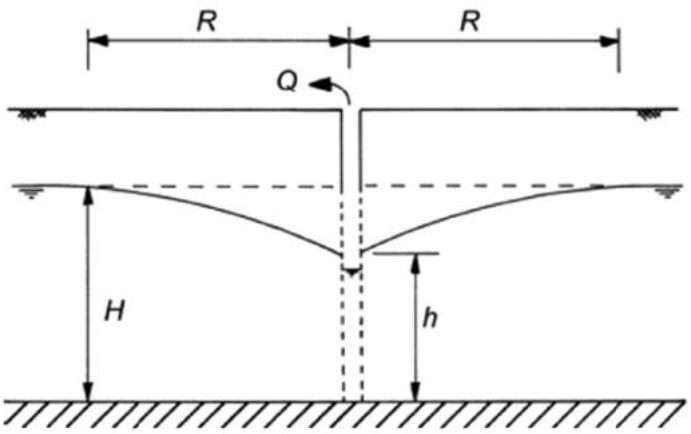
H: Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).

h: Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m), se utiliza h=H−s

R: Radio de influencia (m).

r: Radio equivalente de los pozos (m).

Figura. Esquema de agotamiento en pozo de bombeo.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.

El Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob, para todos aquellos casos en que la distancia entre el punto de captación y el cauce natural sea inferior a 200 m. La ecuación se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,

R: Radio de influencia (m/s).

T: Transmisibilidad (m^2/día).

t: Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).

S: Coeficiente adimensional (-).

Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

- **Promedio:** Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.
- **Variación somera:** Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.
- **Variación profunda**: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la **Tabla siguiente** se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			**N.E. Somero**			**N.E. Profundo**		
Aerogenerador	**Basamento (m)**	**N.E. (m)**	***s*(m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**

AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				**0,070**			**0,092**			**0,064**
Max Q				**0,129**			**0,167**			**0,088**
Min Q				**0,000**			**0,000**			**0,000**

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la **Tabla** anterior, ***s*** representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

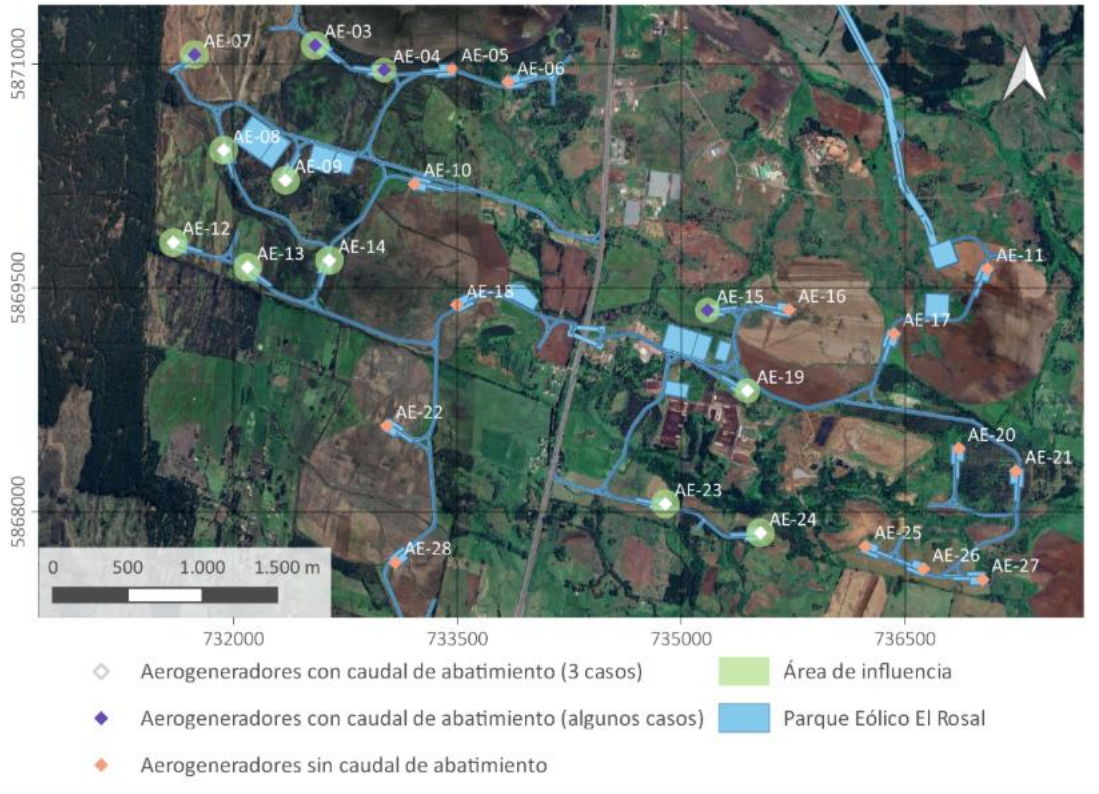
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

La Figura siguiente muestra el resumen de la Tabla anterior, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



Fuente: XPE Consult.

En la Tabla siguiente se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

Volumen diario de extracción (m^3)				
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627

AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado "Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual *"En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad."*

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- **Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):**
  - Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
- **Aguas generadas por agotamiento**
  - Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
    - Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.

- En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
- En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
- En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

- Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
  - El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
  - Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.

Observación:
¿Qué incidencia tendría la instalación del parque eólico sobre los causes fluviales?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.
También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
No obstante, en algunos casos será necesario recurrir a la actividad de agotamiento de napa, para lo cual es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta nivel de terreno establecido en los planos.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
Corresponde a un elemento estructural de hormigón armado destinado a transmitir el peso del aerogenerador al suelo además de otorgar resistencia al volteo producto del empuje horizontal del viento y eventuales solicitaciones sísmicas. Poseen una geometría tipo tronco cónica, con un diámetro en su parte inferior de hasta 29,5 m y de 7,0 m en el pedestal (parte superior). Este tipo de fundación tiene una altura máxima de 4,0 m en su parte central. Eventualmente, en caso de que las condiciones locales del suelo en una o más posiciones de aerogeneradores presenten propiedades físicas y/o mecánicas insuficientes, se requeriría la implementación de técnicas de mejoramiento de suelos que permitan obtener parámetros adecuados y controlar el potencial de licuación sísmica en dichos suelos. En este caso, se tiene contemplado la implementación de columnas de grava. Las columnas de grava se proyectan con un diámetro de aproximadamente 0,80 [m] y una profundidad máxima de 17,0 [m].
Se recomienda que la profundidad mínima de enterramiento de la fundación de aerogeneradores sea de 3,5 m (según el informe de mecánica de suelos del proyecto). La fundación será de hormigón armado y las dimensiones finales estarán dadas por el cálculo estructural. Las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se hace necesario establecer el origen de las aguas. Es por ello, que se ha realizado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de

origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva.
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.
En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la siguiente Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En el Tabla siguiente se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.

Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.

Nota: A = cauce artificial; N = cauce natural; N/A = no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce-captación (m)
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38
AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92
AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21

AE-11	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-20	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-23	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-26	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la **Tabla** anterior se obtiene que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero. En la **Tabla** siguiente se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente H>5D y H>2w para descartar al aerogenerador del análisis.

Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

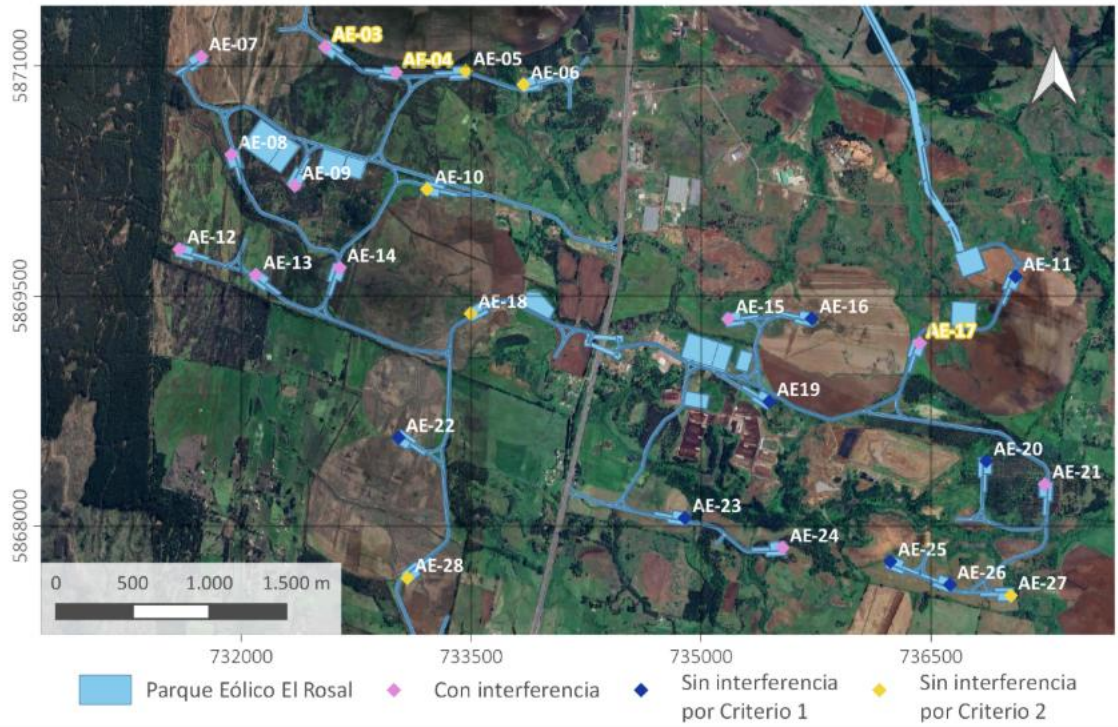
Aerogenerador	Nivel Freático (H) [m]	Profundidad río (D) [m]	Ancho río (w) [m]	¿Cumple H>5D?	¿Cumple H>2w?	¿Se debe analizar?
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si
AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si
AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si
AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si

AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Finalmente, la Tabla siguiente presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.

Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19

AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.

Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42 %. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.

Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

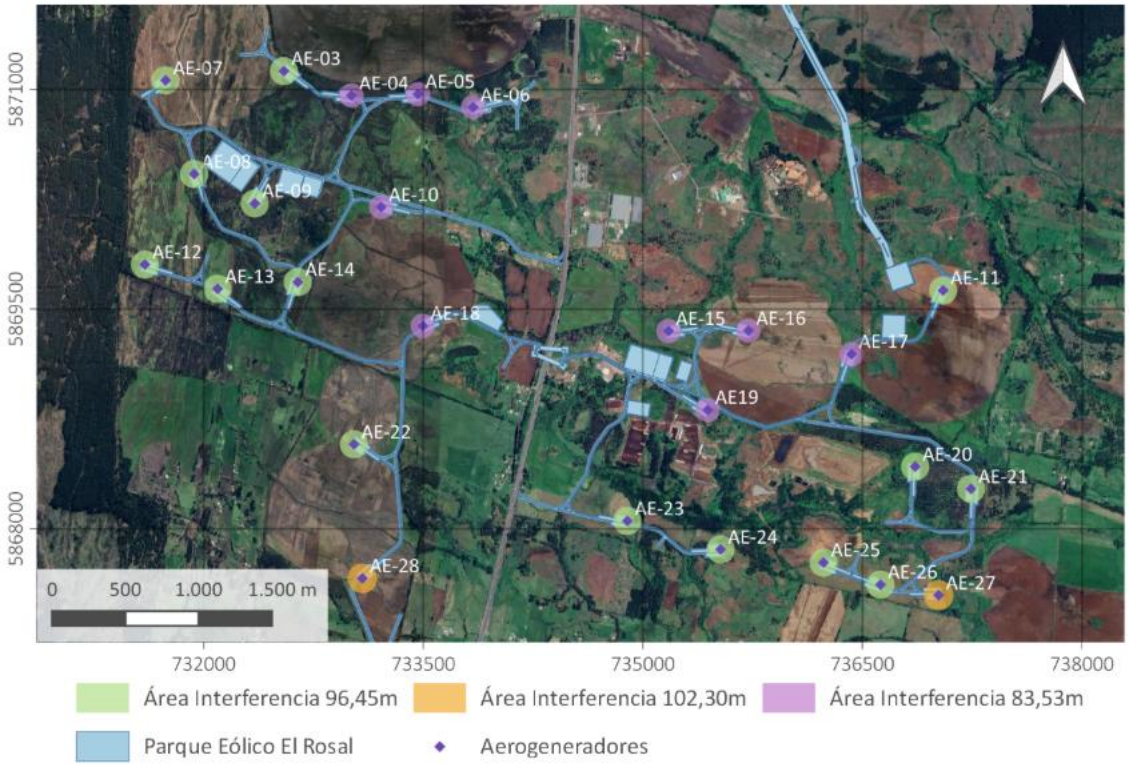
Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Figura siguiente se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados. En la Figura siguiente se muestra un esquema del agotamiento:

El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación,

$$Q = \frac{\pi K (H^2 - h^2)}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,

Q: Caudal extraído (m^3/s).

K: Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)

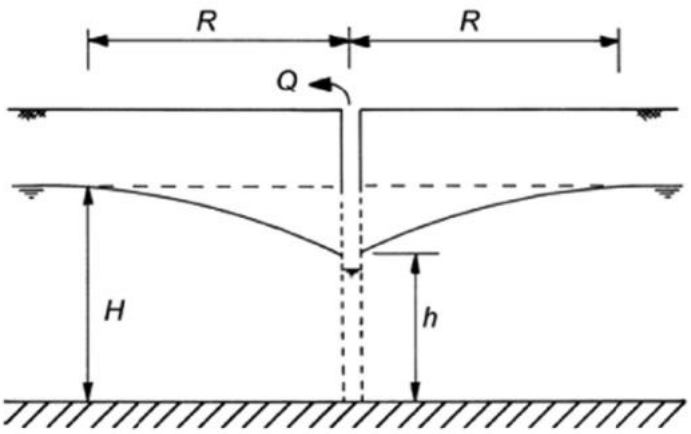
H: Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).

h: Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m), se utiliza h=H−s

R: Radio de influencia (m).

r: Radio equivalente de los pozos (m).

Figura. Esquema de agotamiento en pozo de bombeo.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.

El Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob, para todos aquellos casos en que la distancia entre el punto de captación y el cauce natural sea inferior a 200 m. La ecuación se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,

R: Radio de influencia (m/s).

T: Transmisibilidad (m^2/día).

t: Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).

S: Coeficiente adimensional (-).

Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

- **Promedio:** Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.
- **Variación somera:** Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.
- **Variación profunda**: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la **Tabla siguiente** se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			**N.E. Somero**			**N.E. Profundo**		
Aerogenerador	**Basamento (m)**	**N.E. (m)**	***s*(m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**

AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				**0,070**			**0,092**			**0,064**
Max Q				**0,129**			**0,167**			**0,088**
Min Q				**0,000**			**0,000**			**0,000**

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la **Tabla** anterior, ***s*** representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

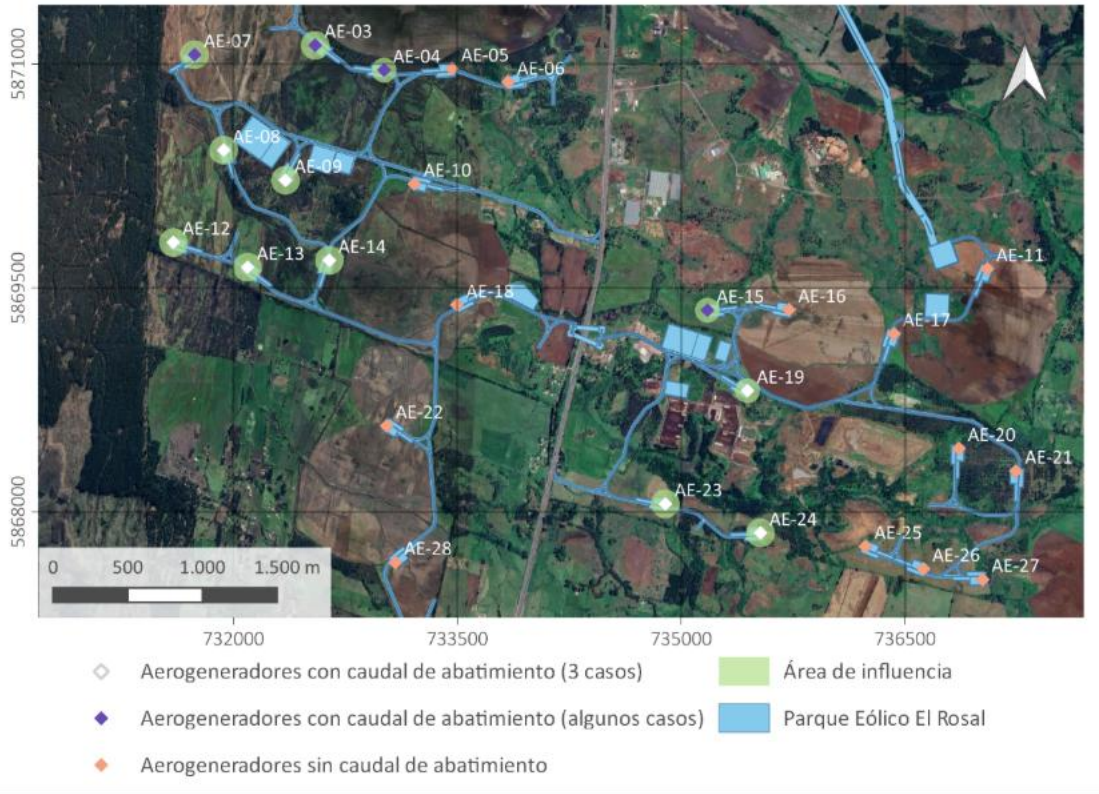
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

La Figura siguiente muestra el resumen de la Tabla anterior, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



Fuente: XPE Consult.

En la Tabla siguiente se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

Volumen diario de extracción (m^3)				
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627

AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado "Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual *"En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad."*

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- **Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):**
  - Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
- **Aguas generadas por agotamiento**
  - Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
    - Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.

- En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
- En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
- En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

- Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
  - El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
  - Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.

Observación: Si tienen suficiente energía en nuestro país porque afectar los pulmones que aún nos quedan.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Los resultados de la modelación de la calidad de aire presentados en el Anexo 4.17 de la Adenda, se obtuvo que en su escenario más desfavorable, las emisiones del proyecto (incluyendo la planta de hormigón en su interior), se encuentran bajo los umbrales establecidos por los Criterios del SEA para zonas saturadas por MP10 y MP2,5 y la normativa vigente. Por lo tanto, no existirá un aumento del riesgo preexistente a la salud de la población.

No obstante, respecto al control de emisiones de material particulado, se indica que el Titular del Proyecto ha adoptado las siguientes medidas:

- Todos los vehículos motorizados deberán contar con el certificado de revisión técnica y de gases al día, además de mantenciones periódicas, según aplique.
- El trasporte de materiales será realizado con la carga cubierta.
- La maquinaria utilizada contará con sus mantenciones y revisiones técnicas al día.
- La mantención de la maquinaria será realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Se instruirá a los trabajadores que los vehículos y maquinarias que no estén siendo utilizados detengan sus motores.
- Se prohibirá la quema de maderas, basura u otros materiales combustibles.
- Regar el terreno en forma oportuna, y suficiente durante el período en que se realicen las faenas de relleno y excavación.
- Los vehículos circularán a velocidad moderada (máximo 30 km/h para vehículos con carga y sin carga, en caminos no pavimentados), lo cual quedará estipulado en el contrato de prestación de servicios
- Se humedecerán las pilas de tierra y escombros.
- Se mantendrá el área de la obra aseada y sin desperdicios.
- Se mantendrán aceras internas circundantes a la obra.

Adicionalmente, y en atención a la condición de zona saturada de la comuna de Los Ángeles, el proyecto efectivamente se ubica en una zona saturada por material particulado, correspondiente a la comuna de Los Ángeles, por los cual, hoy se encuentra vigente un Plan de Descontaminación Atmosférica de Los Ángeles, establecido por el D.S. N°4/2019 del Ministerio del Medio Ambiente. En este contexto, de acuerdo al artículo 38 de este PDA, el titular dará cumplimiento a los establecido, debiendo compensar en un 120% sus emisiones atmosféricas de material particulado, tal como se indicó en el capítulo 8 del Anexo 4.16 de la Adenda, Actualización de Estimación de Emisiones Atmosféricas del proyecto.

Cabe señalar que el programa de compensación se realizará dentro del área de influencia asociada a calidad del aire. Para compensar las emisiones de material particulado el titular propone las siguientes alternativas:

- Pavimentación de caminos que actualmente no tengan dichas condiciones (caminos cuya carpeta de rodado es de tierra).
- Estabilización de caminos no pavimentados (caminos cuya carpeta de rodado es de tierra).

El Programa de Compensación de Emisiones, que será presentado a la SEREMI de Medio Ambiente, de acuerdo a lo indicado en el artículo 49 del D.S. 4/2017 del MMA contendrá el siguiente contenido:

a) Una estimación anual de las emisiones del proyecto, en la fase construcción y cierre, señalando año y etapa a compensar.

b) Las medidas de compensación, cumplirán los siguientes criterios:

• Cuantificable, esto es, que permitan cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ella.

• Efectiva, esto es, que genere una reducción de emisiones real y medible.

• Adicional, entendiendo por tal que la medida propuesta no responda a otras obligaciones a que esté sujeto el titular, o bien, que no corresponda a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad pública o particulares.

• Permanente, entendiendo por tal que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto está obligado a reducir emisiones.

• Las medidas propuestas en el programa preliminar cumplen con los criterios indicados anteriormente, los cuales serán verificados una vez entregado el plan de compensación definitivo con las medidas de compensación definitivas.

Finalmente, el Titular hace presente que el compromiso con la comunidad se materializa a través de los Compromisos Ambientales Voluntarios acogidos por el Proyecto, que se encuentran en detalle en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, entre ellos, CAV-07 "Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Construcción", orientado a fortalecer la conducta vial, la convivencia con el entorno y los canales de comunicación efectiva con las comunidades, el CAV-11 "Protocolo de Convivencia Respetuosa", que contempla instancias periódicas de información y entrega de resultados de los monitoreos relevantes (nivel freático en construcción; ruido y sombra intermitente en operación), y CAV-12 "Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo", que establece un canal permanente y trazable de recepción de inquietudes y seguimiento con reportabilidad a la SMA. Estos compromisos voluntarios refuerzan la transparencia, la participación informada y la respuesta oportuna frente a eventuales inquietudes de la comunidad, complementando las medidas de control de emisiones y la evaluación de significancia que descarta riesgos para la salud de las personas.

Por otra parte, es importante destacar que las principales emisiones del proyecto se generarán durante la construcción producto de los movimientos de tierra y funcionamiento de vehículos y maquinarias, ya que durante la operación de los aerogeneradores, estos no requieren ningún proceso de combustión (no se quema nada), se trata de un equipo capaz de generar electricidad usando y convirtiendo la energía cinética del viento (fuerza del viento) en energía eléctrica mediante procesos físicos (no químicos). Específicamente, la fuerza aerodinámica del viento actúa sobre las palas o aspas del aerogenerador, produciendo un giro del generador interno del equipo, para finalmente obtener corriente eléctrica (energía). Durante el proceso antes descrito no existe expulsión de gases ni partículas de ningún tipo, dado que todo lo que entra y sale del sistema es flujo de aire y energía (eólica, mecánica y eléctrica), por lo tanto, no existe generación de emisiones atmosféricas durante la operación de un aerogenerador. Por esta razón, el titular no consideró esta actividad en el inventario de emisiones del proyecto que se adjuntó en el Anexo 4.16 de la Adenda.

Observación:
¿Qué medidas de mitigación se adoptaron para evitar el alto número de aves por electrocución?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves, es importe considerar que se entrega el **Anexo 4.4** de la Adenda denominado **"Informe de tránsito aéreo"**, donde se

realizaron análisis de los factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "SAG, 2015, donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo.

Es por esto, que para comprender de mejor manera el uso del espacio aéreo de las aves, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).

De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (L. dominicanus), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (L. scoresbii), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (T. melanopis) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24. De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.

Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas.

Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (P. araucana), Garza cuca (A. cocoi) y Choroy (E. leptorhynchus), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (P. araucana) junto a Garza cuca (A. cocoi) son susceptible a colisión con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (E. leptorhynchus) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (E. leptorhynchus) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (A. cocoi) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (P. araucana) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (L. dominicanus), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (L. scoresbii), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (C. atratus) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (L. dominicanus) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (C. atratus), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (L. dominicanus) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (C. atratus) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (L. scoresbii) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m.
Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (L. dominicanus), Gaviota austral (L. scoresbii), y Jote de cabeza negra (C. atratus), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.
En el **Anexo 4.4** de la Adenda se puede encontrar el informe de Tránsito Aéreo actualizado y detallado.

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, concluyendo que, si bien no es posible tener un catastro de especies que sufrirán colisiones con las aspas de los aerogeneradores, sí hay un análisis del riesgo de colisión, identificando especies de aves y sectores del Proyecto sensibles, y no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la avifauna. De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), que para lo consultado consiste Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisión en conjunto, los cuales tienen los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Los detalles de estos CAVs se encuentran en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.
En el caso de encontrar un ave que haya sido herida por colisión con los aerogeneradores o línea de alta tensión, se contempla en el **Anexo 1.3** de la Adenda Excepcional, la actualización del Capítulo 8 **"Plan de Contingencias y Emergencias"**, y también en el Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), capitulo 9.

Observación:
¿A quién beneficia este proyecto? ¿A la gente o al titular?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto.
El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) tiene por objeto identificar, evaluar y gestionar los impactos ambientales de un proyecto sobre los componentes del medio ambiente, incluyendo el medio humano, a través de medidas de mitigación, reparación y/o compensación cuando corresponda. El SEIA no evalúa la distribución de beneficios económicos, utilidades o ventajas comparativas entre el titular del proyecto y las comunidades locales, ni exige al titular acreditar beneficios sociales o económicos directos distintos de aquellos derivados del cumplimiento de la normativa ambiental y de la implementación de las medidas ambientales comprometidas.
Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto identifica los efectos ambientales relevantes y establece medidas orientadas a evitar, reducir o compensar dichos efectos, las cuales han sido evaluadas técnicamente por la Autoridad Ambiental en función de su suficiencia y eficacia ambiental.
Observación:
Existen normativa ambiental vigente sobre los límites entre las líneas (torres) de alta tensión y las viviendas. ¿Cuántos metros es recomendable la distancia entre los cables de las líneas de alta tensión y las viviendas?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se aclara que, de acuerdo a la normativa eléctrica chilena vigente, las franjas de seguridad asociadas a las líneas de alta tensión varían en función de la tensión nominal. En términos generales para líneas de 220 kV, la franja de seguridad varía entre 20m a 30m a cada lado del eje de acuerdo al Pliego Técnico Normativo N°07 de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, donde no puede haber viviendas bajo la franja de seguridad, en el caso del presente Proyecto, la franja es respetada en su totalidad, no existiendo viviendas ni edificaciones dentro de ella, asegurando el cumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Observación:
¿el progreso no puede invadir, por lo mismo se solicita identificar, al menos, 10 efectos negativos que el progreso afecta la naturaleza? ¿Cómo afecta este proyecto al turismo local?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el marco de la evaluación ambiental, el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha identificado las alteraciones o impactos ambientales asociados a sus fases de construcción, operación y cierre. Dichas alteraciones corresponden a cambios en las características, cualidades o condiciones de los elementos del medio ambiente presentes en el área de influencia del proyecto, los cuales han sido debidamente identificados, evaluados y jerarquizados en el Estudio de Impacto Ambiental y sus Adendas.

Para la identificación y evaluación de estos impactos, se utilizó la metodología del Índice de Calificación Ambiental (ICA), descrita en el Capítulo 4 del EIA, la cual permite cuantificar y dimensionar cada impacto en función del Valor Ambiental (VA) del componente afectado y la Magnitud del Impacto (MI), conforme a lo establecido en el artículo 12 letra d) de la Ley N°19.300 y el artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012.

Como resultado de esta evaluación, el proyecto ha identificado un conjunto de impactos ambientales negativos sobre distintos componentes del medio ambiente, los cuales se presentan sistematizados en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional. Entre estos se incluyen, a modo de identificación, impactos sobre la calidad del aire, ruido, vibraciones, recursos hídricos, suelos, vegetación, fauna terrestre y acuática, patrimonio cultural, paisaje y medio humano, los que se detallan en la tabla de identificación de impactos incluida en el presente documento.

La siguiente tabla de identificación de impactos, da cuenta de más de diez alteraciones ambientales asociadas al desarrollo del proyecto, las cuales han sido evaluadas conforme a su naturaleza, magnitud y significancia ambiental, y respecto de las cuales el Titular ha propuesto medidas de mitigación, reparación y/o compensación, según corresponda.

En relación con el turismo, el proyecto ha identificado impactos asociados al componente paisaje y al uso del territorio, los cuales consideran, entre otros, la intrusión visual, la incompatibilidad visual y la modificación de atributos estéticos del paisaje, aspectos que se encuentran evaluados dentro del componente Valor Paisajístico-Paisaje y que forman parte de los antecedentes analizados en el proceso de evaluación ambiental.

Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
Medio Físico	Atmósfera	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5

		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
	Hidrósfera. Recursos hídricos	Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundación de aerogeneradores.
Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas acuáticos continentales		Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
		Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural

		arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración de sitios de significancia cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo
		Alteración de sitios de significancia cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional, Actualización Evaluación de Impactos.

En relación al turismo, el Titular presentó un Estudio Complementario de Paisaje y Turismo (Anexo 4.7 de la Adenda), basado en dos campañas de terreno efectuadas entre octubre de 2023 y marzo de 2024, con el objeto de responder observaciones de la autoridad y la ciudadanía. Dicho estudio consideró además los ajustes al layout del proyecto, incluyendo la eliminación de los aerogeneradores AE-01 y AE-02, lo que derivó en una reevaluación de las áreas de influencia (AI) de los componentes turismo y paisaje.

Respecto del componente turismo, el área de influencia fue definida a partir del catastro y análisis progresivo de atractivos, destinos, circuitos, ZOIT y servicios turísticos a escala regional, provincial y comunal,

estableciéndose un buffer de 2 km en torno al proyecto. El estudio identifica que el sistema turístico se concentra principalmente en la ciudad de Los Ángeles y en el sector Saltos del Laja, ubicados a aproximadamente 18 km y 6 km, respectivamente, de las obras más cercanas. En el tramo donde se emplaza el proyecto no se identifican atractivos, servicios ni infraestructura turística. La reevaluación confirma que el AI de turismo no presenta afectación al sistema turístico, manteniéndose su delimitación.

En cuanto al componente paisaje, la reevaluación del área de influencia se realizó mediante análisis de intervisibilidad de aerogeneradores, línea de transmisión y subestación, en un radio de hasta 3,5 km, conforme a los criterios establecidos en la guía metodológica correspondiente. El análisis concluye que las áreas de influencia de paisaje no se intersectan con la ZOIT Saltos del Laja ni con el atractivo Saltos del Laja. Asimismo, se determinó que desde dicho atractivo y sus inmediaciones no existe visualización del proyecto, y que las visualizaciones parciales desde ciertos tramos de Ruta 5 corresponden a fondo escénico, sin configurarse impactos significativos.

En síntesis, los antecedentes del estudio complementario permiten concluir que el proyecto no genera afectación significativa sobre el turismo local ni sobre el valor paisajístico del sector Saltos del Laja, de acuerdo con la reevaluación técnica desarrollada.

Observante N°42: Iris Carmen Rivera Acuña

Observación: Las líneas de alta tensión: ¿Hay medidas de seguridad en torno a incendios forestales y viviendas alrededor? ¿Quién responde sobre esos casos? ¿Viviendas?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Conforme a los antecedentes presentados por el Titular se presentan medidas de seguridad relacionadas a la línea de alta tensión, estas incluyen:

- Mantener una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas.
- Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación.
- Mantener un control permanente del acceso al área del proyecto.
- Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación.
- Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo.
- Mantener una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso.
- Mantener herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego.
- Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la “Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión

4.1- octubre de 2022”.

Finalmente, en caso de incendio, el Titular ha establecido la siguiente Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia,

Tabla 9.1.3. Riesgo de Incendios	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> • Se informará e instruirá a los trabajadores y personal técnico que participa en los trabajos, respecto de las normas de prevención, detección y supresión de incendios durante los trabajos. En este sentido, dicha información estará referida a los siguientes tópicos: o Advertencia sobre el uso y manipulación de agentes iniciadores de incendios. o Prohibición de encender fuego al interior del área del Proyecto y en las inmediaciones de este. o Establecer zonas de fumadores alejadas de las áreas con agentes iniciadores de incendios (bodegas SUSPEL, RESPEL, entre otros). o Empleo y uso de extintores, y su ubicación dentro del proyecto. o Indicación de las áreas específicas y medidas de resguardo para realizar las actividades de soldadura. o Instrucciones precisas sobre las acciones inmediatas a tomar en caso de originarse un incendio, tales como: forma de dar aviso, conocer las vías de evacuación y zonas seguras, detallar ubicación del siniestro y el tipo de material que es afectada por el fuego. • Las áreas donde se almacene material o sustancias de carácter combustible, contarán con extintores del tipo ABC, para un rápido control de un amago de incendio. • Todos los vehículos contarán con sus extintores según reglamentación. • Se contará con un sistema de detección de vigilancia (móvil u otro), que permita dar oportunamente aviso a los organismos pertinentes (CONAF, Bomberos, Carabineros, u otros), ante la presencia de focos de incendio, de manera de facilitar un combate rápido y oportuno. • Mantener orden o aseo en todos los lugares de trabajo, con especial énfasis en el interior y exterior de la bodega de RESPEL y bodega SUSPEL. • Las instalaciones eléctricas del proyecto deberán cumplir con lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y sus reglamentos vigentes, junto a todas aquellas Normas Técnicas, Oficios y Circulares emitidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) pertinentes. • Supervisión de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Instalación y mantención de extintores, cumpliendo las siguientes condiciones: o Los extintores serán sometidos a revisión y mantención a lo menos una vez al año y serán certificados por un laboratorio acreditado. o Los extintores estarán ubicados en lugares de fácil acceso y claramente identificados, libres de todo obstáculo. o En caso de que los extintores se encuentren dispuestos en la intemperie, se ubicarán en un nicho o gabinete que los proteja de cambios ambientales y que permita su retiro expedito. o Los trabajadores deben estar instruidos en el empleo y uso de extintores, y saber dónde se encuentran. <u>Incendios o amagos de incendios Forestales:</u> • Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las

	medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas. • Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación. • Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto. • Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación. • Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo. • Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso. • Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego. • Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducción al personal sobre los riesgos de incendios y las medidas a tomar para prevenir incendios dentro de las instalaciones o incendios forestales. • Revisión de los protocolos de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Registro de revisión del estado y disposición de los dispositivos de seguridad, y de los extintores portátiles. • Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. • Verificar en terreno el orden y aseo de las instalaciones. • Registro de la revisión y el estado de las instalaciones eléctricas. • Verificar que los trabajadores no fumen en las áreas no autorizadas. • Verificar que los trabajadores no enciendan fogatas u otros fuegos. • Registro de la verificación de que las actividades en caliente o que generen chispas, cuenten con una liberación de área, de tal manera de asegurar la ejecución de las actividades en un medio controlado. • Registro de actividades de despeje de maleza en zonas cercanas a las áreas con agentes iniciadores de incendios. • Verificación en terreno de la implementación y el estado de los carteles y cercos dispuestos. • Registro de verificación del despeje y mantención de la vegetación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> Ante un eventual incendio de las partes y obras del Proyecto, se procederá de la siguiente manera: • En todos los frentes de trabajo existirá un equipo de radio para dar aviso en caso de que ocurra un incendio y recibir las instrucciones para inicial el combate, cuando corresponda. • El personal deberá evacuar hacia Puntos de encuentro emergencias y/o áreas de resguardo de acuerdo a condiciones existentes. • El personal capacitado tratará de contener y extinguir el fuego utilizando los medios que se tengan disponibles, extintores y agua. • En caso de amagos eléctricos (grupo electrógeno, sala eléctrica, equipos eléctricos en general) utilizar extintor de CO2 en primera instancia, de lo contrario utilizar extintor de PQS. No utilizar agua ni extintores de espuma a menos que los equipos o instalaciones hayan sido des energizados. • En caso de amagos por materiales combustibles comunes utilizar extintores PQS o red húmeda.

	• El responsable o encargado deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (Bomberos y/o CONAF). El aviso debe incluir antecedentes sobre el tipo de combustible que se está quemando (máquinas, insumos, otros), si existen personas atrapadas y cualquier otro dato importante. Se dará aviso a las porterías involucradas, para su control de acceso. • Una vez reunidos en el Punto de encuentro de emergencias se realizará un recuento de trabajadores y una coordinación de los pasos a seguir ya sea, retorno ordenado hacia los puestos de trabajo, abandonar el área o rescate de víctimas, todo esto bajo el liderazgo del Jefe de la Emergencia y/o quien este designe. • En caso de haber lesionados, se deberá actuar según lo establecido en este Plan para accidentes laborales. • En caso de daños a instalaciones eléctricas o cañerías, deberá señalizarse el riesgo, cerrar interruptores o válvulas de alimentación y bloquear con los dispositivos de bloqueo (tenaza, candado y tarjeta). • El personal no podrá acercarse a las áreas siniestradas, si es que no cuenta con la autorización correspondiente. • Se registrará el accidente en formulario previamente definido. <u>Incendio Forestal:</u> En caso de ocurrir un incendio forestal, se adoptarán las siguientes medidas: • El personal que se encuentre más cerca del incendio dará aviso de inmediato a la persona encargada de coordinar las comunicaciones y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo de combustible que se está quemando, cantidad de combustible y recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso al lugar, estimación de las superficies afectada hasta ese momento, topografía del lugar, condiciones meteorológicas locales, especialmente dirección y fuerza del viento; • La persona encargada de las operaciones comunicará de inmediato a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes, con el objeto de que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a realizar las evaluaciones necesarias; • El personal encargado de las faenas que primero llegue al lugar del incendio organizará a su personal para el combate del incendio en el caso que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atenta a instrucciones; y si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio de esta institución.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	-En caso de que se configure algún riesgo ambiental, en un plazo no mayor a 24 horas de ocurrido el evento, se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes. -Se dará aviso a las autoridades competentes en caso de ser necesario, CONAF, Carabineros, Ambulancia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Además, como estrategia general de prevención, el Titular ha incorporado las siguientes medidas:

• Medidas ambientales incorporadas en el diseño de ingeniería del Proyecto: Durante la etapa de ingeniería básica se incorporará gran parte de las medidas orientadas a prevenir y/o minimizar los riesgos asociados a este tipo de proyectos.

• Verificar sistemáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable: Tanto el diseño de ingeniería como los programas de construcción considerarán el cabal cumplimiento de la normativa vigente aplicable en esta materia. Dicha normativa está referida a aspectos relacionados con las condiciones sanitarias y ambientales de los lugares de trabajo, accidentes y enfermedades, prevención de riesgos, salud y seguridad. En este contexto, el titular del Proyecto velará por que se cumpla cada una de las exigencias y condiciones que establece la ley.
• Programas internos de control de riesgos y prevención de accidentes: El Titular exigirá a sus contratistas de obras un Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad, el cual será aplicado en todas las fases de desarrollo del Proyecto.

Observante N°43: Iris Inés Yefe Gallardo

Observación:
Flora y fauna: La instalación del proyecto considera las rutas migratorias de las aves (Loro Choroy) y su reproducción.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a lo comentado, el titular señala que en su EIA presentó la Línea de base del componente Fauna (**Anexo 3.11**) existente en el área de influencia del proyecto efectivamente la presencia de Loros Choroy. Respecto al Loro Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) en específico, se indica que esta corresponde a una especia endémica de Chile y posee una distribución desde la región de Valparaíso hasta Los Lagos, ocasional en la región de Aysén (Araya & Millie 1991; Martínez & González 2004). Su extremo norte de distribución es incierto, pero históricamente parece ser Chacabuco (33ºS), hasta el sur de la Isla de Chiloé. Presenta registros casuales en la zona central (regiones Metropolitana y Biobío) y en las cercanías de Puerto Aysén (46ºS), provincia de Aysén (Marín 2004). Habitan bosques, aunque también usan praderas para alimentarse (Goodall et al., 1946; Martínez & González 2004).
El Loro Choroy nidifica entre los meses noviembre y diciembre, construyendo su nido en cavidades de troncos. Varias parejas pueden nidificar en el mismo árbol. Viven en grupos grandes, que pueden superar los 1.000 individuos, y son muy ruidosos. Se alimentan de semillas de pastos y cardos, semillas de árboles como Araucaria y Nothofagus, frutos de Berberis, brotes de árboles y raíces (Goodall et al., 1946; Martínez & González, 2004).
Cabe hacer presente que, del total de especies registradas en el área de influencia del Proyecto, solamente un 4,2% (n=2) de aves registradas presentan patrones migratorios de larga distancia con abandono total de la población (dejan de habitar el territorio nacional), correspondientes al Run-Run (*Hymenops perspicillatus*) y al Fío-fío (*Elaenis albiceps*). Por su parte, otro 14% de las especies detectadas presentan una migración parcial (solo una parte de la población migra), altitudinal (movimientos desde y hacia la cordillera en épocas invernales y estivales) o escasamente conocida (no existe claridad sobre su migración). De estos, solamente la Torcaza (*Patagioenas araucana*) y el Choroy (*E. leptorhynchus*) presentan categoría de conservación, catalogada como Preocupación menor en base a la legislación actual.
Específicamente para el Loro Choroy (*E leptorhynchus*), se destaca que la ficha de declaración de categoría de conservación evalúa la población a nivel nacional de esta especie de la siguiente manera: "Esta especie presenta un rango de distribución muy amplio, y por lo tanto, no se aproxima a los umbrales para la categoría Vulnerable según el criterio de tamaño del rango de distribución. La tendencia poblacional parece estable y, por lo tanto, tampoco se aproxima a los umbrales para la categoría Vulnerable según el criterio de disminución poblacional. Su tamaño poblacional no ha sido cuantificado, sin embargo, tampoco se cree que se aproxime a los umbrales para la categoría Vulnerable según el criterio de tamaño poblacional pequeño. Por todas estas razones, esta especie se evalúa como de Preocupación Menor (LC)".
La ficha concluye que: "No cumple con los umbrales de ninguno de los criterios para ser clasificada en alguna de las categorías de amenaza de la UICN 3.1 (Extinta, Extinta en la Naturaleza, En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable) y su amplia distribución indica que no está próxima a satisfacer los criterios". Por otra parte, en base a la literatura científica, específicamente Carneiro *et al*, (2012) es posible indicar que el Loro Choroy corresponde a una especie muy móvil que realiza desplazamientos de larga distancia en busca de áreas productivas con fuentes de alimento y sitios de descanso. En este contexto para hábitats heterogéneos y

parcheados (como es el caso del área de influencia del Proyecto), los movimientos entre parches podrían variar según la disponibilidad de alimentos diario y estacionalmente. Lo anterior da cuenta que su amplia movilidad, la que responde a las variaciones de recursos en el territorio, pudiendo utilizar ampliamente el paisaje.
Respeto a la reproducción, se destaca que el Loro Choroy (*E. leptorhynchus*) corresponde a una especie que nidifica en cavidades secundarias, las que, en su mayoría, se presentan en árboles maduros, principalmente del género *Nothofagus* sp. Esta variable no es posible de observar en el área de influencia del Proyecto, ya que presenta una escasa representatividad de bosque nativo, con un número muy marginal de los árboles maduros con huecos adecuados como sitios de anidación. De acuerdo con el levantamiento de información para efectos de la Línea de Base de Flora y Vegetación del proyecto, se observó que los fragmentos de bosque nativo en el área de influencia son en gran parte de crecimiento secundario y están compuestos principalmente por árboles de menor tamaño, por lo que no representaría un área relevante para la nidificación de la especie.
Adicionalmente, se destaca de acuerdo al Informe de Tránsito aéreo (**Anexo 4.4** de la Adenda) en el área de influencia se identificó la presencia de 71 especies de aves, dentro de las cuales Choroy (*E. leptorhynchus*) fue registrado solamente durante primavera 2023, a pesar de los esfuerzos mencionados. Esta especie fue avistada en 12 estaciones de muestreo, obteniendo un total de 473 registros, de los cuales un 15,6% del total fue sobre los 60 m de altura. A continuación, se entregan los principales resultados, con el objetivo de comprender la situación actual de las aves en el área del proyecto.
de acuerdo con los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.
Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas. En relación a Choroy (*E. leptorhynchus*), se indica que la totalidad de individuos registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha.

Se hace presente que el Titular ha considerado estos nuevos antecedentes realizando una actualización de su evaluación de impactos ambientales (**Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional), en donde ha vuelto a analizar el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre,** siendo calificado como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** como un impacto Negativo No Significativo (Bajo) por lo que no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la ruta migratoria de Choroy (*E. leptorhynchus*) y su reproducción.
Sin perjuicio de lo anterior con la finalidad de atenuar los efectos no significativos que el proyecto pueda generar sobre la avifauna, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) asociados a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, y Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, los que se describen a detalle en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.

Observante N°44: Isabel Del Rosario Lavín Soto

Observación: Debido a que somos un país sísmico, en el año 2010 hubo un terremoto con epicentro en nuestra región ¿En un eventual movimiento telúrico, hasta qué grados en escala Richter, soportarán los aerogeneradores del proyecto? ¿Qué plan de emergencia existe al respecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se indica que el Titular presenta en el Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto, el cual tiene por objetivo establecer los pasos y procedimientos, junto con definir las responsabilidades, para prevenir algún tipo de contingencia o, en su defecto, controlar una situación de emergencia, que se pueda presentar durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto Parque Eólico El Rosal. El plan contiene medidas a implementar en caso de contingencias o emergencias relacionadas con riesgos naturales (sismos, eventos meteorológicos) y antrópicos (incendios, residuos, sustancias, etc).

Para el caso de riesgos de origen natural, este Plan cuenta con las siguientes medidas:

Riesgo de Movimiento Sísmico	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Las obras y equipos del Proyecto responden a normas de diseño y calidad, tanto chilenas como Internacionales, en las cuales se aplican diversos factores de seguridad, indispensables para el funcionamiento eficiente del Proyecto. Si bien este riesgo no se puede prevenir, si se pueden mitigar sus consecuencias sobre el personal, dentro de las que destacan las siguientes: • Se dispondrá de planes de evacuación del personal ante este tipo de eventos. • Establecer simulacros periódicamente. • Previa a las actividades de mantención, los trabajadores deberán ser informados sobre el Protocolo de Respuesta a Emergencias, inducción que deberá indicar las zonas de seguridad, vías de evacuación, entre otros contenidos. • Se mantendrán limpias y ordenadas las áreas de trabajo. • Conservar las vías de circulación siempre despejadas y señalizadas. • Capacitar a los trabajadores sobre el uso de las zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • El diseño de ingeniería y la construcción de las Instalaciones del Proyecto darán cumplimiento a normativa chilena sísmica. • Tener con fácil acceso botiquín con los implementos básicos, linterna con pilas y una radio. En caso de estar presente en el sector, el Prevencionista de Riesgo liderará las acciones de evacuación y resguardo del personal, de lo contrario el manejo del personal estará a cargo del ITO de la Obra en la fase de construcción.
Forma de control y seguimiento	Controlar periódicamente que se dé cumplimiento a lo siguiente: ✓ Mantener limpias y ordenadas las áreas de trabajo. ✓ Conservar las vías de circulación siempre despejadas y señalizadas. ✓ Verificar el estado y acceso del botiquín, el cual contendrá los implementos básicos, además de linterna con pilas y una radio. ✓ Capacitación de los Planes de Emergencias. ✓ Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. ✓ Verificar en terreno los letreros que indican las vías de evacuación disponibles. ✓ Tener en obra acceso a los registros de las capacitaciones realizadas a los trabajadores.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Durante el sismo o terremoto • Se cortará la energía eléctrica y se apagaran los equipos eléctricos que estén en funcionamiento.

	• Los encargados/coordinador/a de emergencia de seguridad designados, guiarán a todo el personal para que sigan las siguientes instrucciones: o Mantener la calma. o Ubicarse en un lugar de protección sísmica, alejado de ventanas o elementos que puedan representar un riesgo ante su eventual caída. De preferencia, ubicarse frente a muros estructurales o aquellos de construcción más sólida. o Si hay desprendimientos de materiales, protegerse debajo de escritorios o mesas. o No abandonar el predio y/o edificio en el que se encuentre, debido al riego de que pueden caer trozos de vidrios u otros objetos, hasta que el sismo o terremoto haya pasado. o No utilizar fósforos, encendedores o velas. En caso de necesitar luz, usar sólo linternas. <u>Después del sismo o terremoto:</u> • Se procederá a evacuar a todo el personal a las zonas de seguridad respectivas, incluso las visitas presentes en esa instancia. • Se procederá al conteo respectivo del personal y revisión de su estado de salud. • En caso de ser necesario se informará a los cuerpos de emergencia externos (bomberos, ambulancia, etc.). • El o la coordinador/a de emergencia, en conjunto con quien se designe en el momento, inspeccionarán las instalaciones del Proyecto para verificar su estado posterior al sismo. • Asimismo, deberán detectar fugas, derrames u otros riesgos posibles en las instalaciones. • De existir un derrame, se trabajará en su contención acorde a lo señalado en el numeral relacionado al Riesgo de Derrames de Sustancias Peligrosas definido en este mismo plan. • Posterior a las inspecciones realizadas a todas las instalaciones de la planta, el personal encargado de la emergencia autorizará el reinicio de las actividades laborales.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Aplica sólo en caso de que se configure algún efecto de consideración ambiental. En caso de corresponder, la activación de las acciones de emergencia deberá ser comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación: Existe certeza que el relleno sanitario se va a expandir; pero no hay información suficiente sobre aquello, de cómo se hará y qué superficie abarcará; tampoco hay un estudio de cómo será la relación relleno sanitario-parque eólico. En este escenario, ¿El relleno sanitario se encontrará bajo los aerogeneradores, expandiendo la contaminación ya existente? ¿Qué calidad de vida se espera para los residentes del sector? ¿Cómo ciudadanos no tenemos derecho a vivir en lugar libre de contaminación? ¿Por qué el titular insiste en emplazar su proyecto en esta zona, que se encuentra totalmente saturada?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Efectivamente el Titular del Proyecto reconoce el Relleno Sanitario se Ampliará, de acuerdo a la información disponible en la página web del SEIA:

https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2024/01/16/342 c-2bea-4450-b14d-344caeff441d.

No obstante, dicho Proyecto no se superpondrá ni interceptará con las Obras del Parque Eólico El Rosal.
Respecto a los estudios específicos, esta respuesta contiene el análisis entre el PE El Rosal y el Relleno Sanitario de acuerdo a su operación actual, tal como fue indicado anteriormente. Esto ya que la ampliación del relleno se encuentra en tramitación y su continuidad operacional no ha sido aprobada a la fecha de ingreso de esta Adenda al SEIA.
Respecto de los efectos sinérgicos el artículo 18 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) Decreto Supremo N° 40 de 201226, señala lo siguiente:
"Para la evaluación de impactos sinérgicos se deberán considerar los proyectos o actividades que cuenten con calificación ambiental vigente de acuerdo a lo indicado en el literal e.11 anterior".
En conformidad a lo anterior, a continuación, se analizan las posibles interacciones que el Proyecto Parque Eólico El Rosal podría tener con el Relleno Sanitario de Los Ángeles, que cuenta con calificación ambientalmente favorable por la RCA N°252/2002.
De acuerdo a esta resolución las actividades del relleno corresponden a:

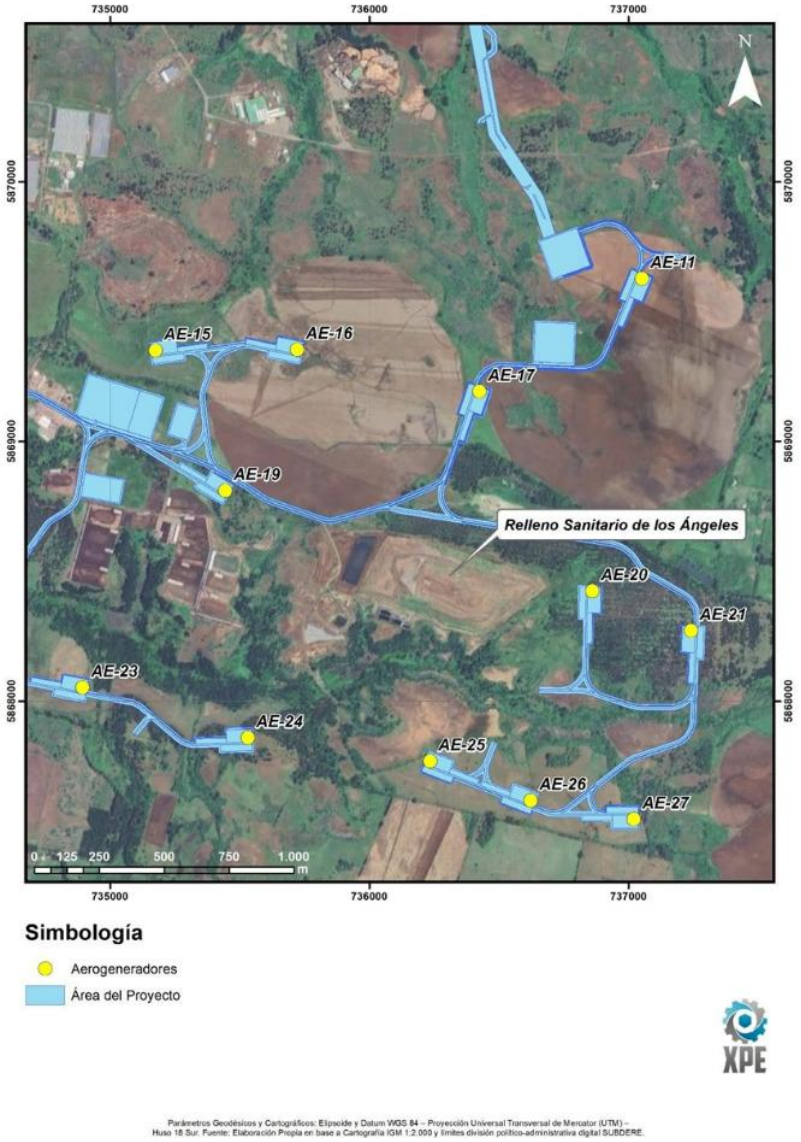
- Recepción y control visual de la carga
- Tránsito de camiones que transportan los residuos hasta el Relleno Sanitario.
- Pesaje de los volúmenes y registro automático de los residuos sólidos domiciliarios
- Descarga de residuos en los sectores asignados
- Compactación de los residuos en capas
- Cobertura diaria de los residuos depositados
- Quema centralizada del biogás
- Captación gravitacional y tratamiento de los líquidos percolados
- Administración, planificación, control de las variables ambientales y mantención de las instalaciones

Todas estas actividades se desarrollan en una superficie de 30 ha, de las cuales 18 ha aproximadas corresponden a la zona de disposición de residuos.

En este punto, es importante señalar que la RCA N°252/2002 estipula que el relleno sanitario no debe extraer material de cobertura en el extremo norponiente del área y de la quebrada ubicada al sur de su ubicación, la que es identificada como "quebrada los Patos" pero que de acuerdo a la carta IGM 1:25.000 corresponde al "Estero el Acacio". Además, de acuerdo a la RCA señalada, el relleno sanitario no efectúa la extracción de aguas o intercepción de cuerpos naturales de agua, ni la descarga de efluentes hacia ellos.
Respecto al Proyecto el Rosal primero es necesario indicar que en las inmediaciones del Relleno Sanitario las obras que se construirán serán la siguientes:

- Cinco (5) aerogeneradores, con sus respectivas plataformas y fundaciones (AE-25, AE-26, AE-27, AE-20 y AE-21, identificados como los más cercanos al relleno).
- Caminos internos
- Red eléctrica de media tensión del 33 Kv (soterrada)

Figura. Relleno Sanitario y obras del PE El Rosal



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Todas estas obras se construirán fuera de las 30 ha asociadas al relleno sanitario, por lo tanto, no existen obras del Parque Eólico que se dispongan “encima” de dicho Proyecto.

En cuanto a los impactos, a continuación, se señalan los componentes sobre los que la operación del relleno sanitario y construcción del Parque Eólico podrían generar efectos:

a) La calidad y cantidad de agua superficial y subterránea

Tal como fue señalado en el Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria correspondiente al PAS 156, el Proyecto contempla 19 ejecuciones de intervenciones de cauce. Los trabajos y obras proyectadas en cauces naturales se realizarán en un periodo máximo de dos meses, de acuerdo a cronograma del Proyecto. Las aguas serán conducidas sin interrumpir el escurrimiento en el cauce, pero se facilitará abrir un frente de trabajo en seco para la construcción de las soluciones de cruce consideradas. Adicionalmente, el PAS 156 contiene medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, algunas correspondientes a: no realizar hormigonado ante alertas de crecidas, realizar capacitación a los trabajadores en forma previa al inicio de la construcción, el manejo de residuos se realizará alejado del cauce más cercano, se evitará derrame de sustancias como aceites, petróleo, gasolina, entre otros. A pesar de lo anterior, se considera un plan de monitoreo que permita verificar la mantención de la calidad de agua durante la etapa de construcción.

De acuerdo a los antecedentes expuestos, y considerando la operación actual del relleno sanitario, no se generará afectación a la calidad de las aguas superficiales. En cuanto a la cantidad de agua, el método de construcción de los atraviesos permitirá la continuidad del cauce, por lo que no habrá una merma en su disponibilidad.

En cuanto a las aguas subterráneas la obra del Proyecto que requiere mayor profundidad y que podría tener interacción con las aguas subterráneas, es la fundación de cada aerogenerador, la que estará alrededor de los 4 metros. Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Sólo en aquellas fundaciones que sea estrictamente necesario (durante su excavación y antes del hormigonado) y exista presencia de agua al interior de la excavación se realizarán actividades de agotamiento restringidas al área de excavación para mantener el terreno seco y en condiciones de trabajo. Esta actividad tendrá lugar puntualmente en la fase de construcción, y posteriormente, la fundación misma actuará como un sello que no permitirá el flujo de agua hacia la superficie de la excavación, por lo que las aguas recuperan su nivel original. Entonces, considerando la probabilidad de afloramiento de aguas durante la construcción de fundaciones, se efectuaron análisis TCLP27 inorgánico e inorgánico en puntos cercanos al relleno sanitario, con el fin de determinar la presencia de algún contaminante preexistente en el área. Los resultados de los test TCLP orgánico e inorgánico en los puntos de toma de muestras arrojan resultados bajo la norma para todos los constituyentes medidos.
Por lo tanto, las excavaciones que se requieran realizar no generarán afloramiento o lixiviación de contaminantes que pudieran generar algún efecto en la calidad de aguas subterráneas. Además, para la construcción de las fundaciones se dará prioridad a la instalación del hormigón de limpieza que actuará como un sellante, el cual es un material inerte que no interaccionará con las aguas subterráneas, descartándose el uso de productos químicos en la actividad que pudiesen afectar su calidad.
Respecto a las aguas subterráneas, es posible señalar que en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

- El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

De acuerdo a los antecedentes expuestos, y considerando la operación actual del relleno sanitario, no se generará afectación a la calidad de las aguas subterráneas. En cuanto a la cantidad de agua, el método de construcción de los atraviesos permitirá un retorno en los niveles de agua, por lo que no habrá una merma en su disponibilidad.

b) que la operación de las aspas pudiese influir en la calidad y velocidad del aire

En cuando a la operación de un aerogenerador, es el viento el que hace girar las palas que están diseñadas para captar la energía. Las palas del rotor capturan el viento y transmiten su potencia, operando entre 7 a 12 vueltas por minuto.

Para que un aerogenerador pueda operar, requiere de una velocidad mínima del viento de 3,5 m/s y proporcionan la máxima potencia con unos 11 m/s. Con vientos muy fuertes, por sobre los 25 m/s las palas se colocan en bandera y el aerogenerador se frena para evitar tensiones excesivas. Por lo tanto, es el aerogenerador el que requiere del viento para poder operar, es decir, es el aerogenerador el que se mueve con el viento; toma la velocidad disponible del viento para poder girar.
Dado que un aerogenerador produce energía a partir de la energía del viento, el viento que abandona la turbina tiene un contenido energético menor que el que llega a la turbina. Un aerogenerador siempre va a crear un abrigo en la dirección a favor del viento. Este efecto se denomina “efecto estela”, el que, en efecto, crea una estela o una larga cola de viento turbulenta y desacelerada, si se compara con el viento que llega al aerogenerador28.
Por lo tanto, es posible establecer que la operación de las aspas o palas puede influir en la velocidad del aire, pero volviéndola más lenta.
En cuanto a la calidad del aire, la operación de un aerogenerador no requiere de ningún proceso de combustión, se trata de una energía con unas bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los principales culpables del calentamiento global.

c) en el aumento de olores aguas abajo del viento

Como se señaló anteriormente, las turbinas eólicas extraen la energía del viento para producir electricidad; por lo tanto, el viento que sale de la turbina tiene un contenido energético menor que el viento que sale de la turbina. Como consecuencia, el viento que sale de la turbina tiene una velocidad reducida y es turbulento; este viento que sale de la turbina se le denomina "estela". A medida que el flujo de viento avanza más hacia abajo, esta estela comenzará a extenderse y gradualmente volverá a las condiciones de corriente libre. En este sentido "aguas abajo" o detrás de un aerogenerador, la velocidad del viento desacelera, por lo que el transporte de olores que pudiesen preexistir en el sector no se intensificará a causa de la operación del parque.

d) el comportamiento de las aves que rondan todo el día y la noche en los alrededores del relleno sanitario.

Con respecto a este punto y a otras consultas de la autoridad, se realizó una campaña adicional de tránsito aéreo en primavera de 2023 con los cuales fue posible robustecer la caracterización realizada y así también dar mayor certeza a la evaluación de impacto asociada.
Para esta campaña adicional se definieron 14 puntos de monitoreo, realizando un trabajo en horario de mañana y tarde (3 horas en cada bloque). Cada punto de observación fue fijado en sectores con adecuada visibilidad, estableciendo como mínimo una visibilidad de un 75% en el plano horizontal, donde se puede alcanzar un radio de hasta 500 m de observación para las aves de interés. Estos puntos de muestreo se definieron previamente en gabinete considerando las especies potenciales a encontrar, la presencia de cuerpos de agua en el área de influencia y alrededores y también los tipos de ambientes existentes. El estudio de tránsito aéreo se presenta en el Anexo 4.4 de la Adenda.

De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado efectivamente a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.
Toda la información y análisis previamente descrito fue utilizado para actualizar la evaluación de impacto asociada a la avifauna, específicamente los impactos "OP-FAU-1: Pérdida de Fauna por Colisión de Aves con aerogeneradores" y "OP-FAU-03: Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de transmisión eléctrica", donde ambos impactos concluyen en Negativos No Significativos, tal como se observa en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional asociado a la actualización de la Evaluación de Impacto.

No obstante, lo anterior, el Titular presenta lo siguientes compromisos voluntarios asociados a la avifauna:

- Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves
- Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros

Respecto de la observación que señala: ¿Qué calidad de vida se espera para los residentes del sector?
De acuerdo el análisis realizado en el punto anterior, la evaluación de los efectos, características y circunstancias de la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 considera que el impacto de las emisiones, efluentes y residuos a generar por el Proyecto no implicará un riesgo para la salud de la población.

Tras todos los análisis de impacto del Proyecto Parque Eólico El Rosal, se puede concluir que cumple con la siguiente normativa ambiental, asegurando que no se generará riesgo a la salud de las personas por cuanto:
• Ruido: En las tres fases del Proyecto se cumple con los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES", ver Anexo 4.3 de la Adenda complementaria Estudio de Ruido en Humanos.
• Efecto Sombra: El Titular incorporará la adopción de sistemas de desconexión o detención automática, el cual estará asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real, esto de acuerdo a lo establecido en la Norma técnica alemana. Ver Anexo 4.5 de la Adenda comlpementaria Estudio de Shadow Flicker.

• Campos Electromagnéticos: El Proyecto cumplirá con los límites establecidos en el Pliego técnico normativo RPTD N°07, Norma ICNIRP29 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.930. Ver Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnéticos de la Adenda.
• Emisiones atmosféricas; De acuerdo a los resultados de la Modelación de Emisiones (ver Anexo 4.17 de la Adenda, los aportes de concentración de emisiones se presentan bajo valores de significancia para MP10 y M2,5 establecidos en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5 la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente (SEA, 2023).

Con respecto a lo indicado por el observante del Por qué el titular insiste en emplazar su proyecto en esta zona, que se encuentra totalmente saturada?"
En cuanto al lugar de emplazamiento del Proyecto, el Titular ha evaluado la factibilidad de la localización del proyecto en términos sociales, ambientales, económicos, y energéticos.

En efecto, en términos sociales, el titular ha desarrollado desde el año 2021 acciones previas a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto al SEIA, mediante la gestión de encuentros con organizaciones ciudadanas, distintas autoridades y servicios públicos. El propósito de estas actividades fue presentar los principales alcances del Proyecto a los actores relevantes del territorio de manera tal de fortalecer, salvaguardar y promover la participación informada durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y posterior evaluación del Proyecto en el SEIA. Del mismo modo, las acciones realizadas permitieron obtener una primera fuente de información acerca de los temas relevantes que son objeto de interés para las distintas organizaciones y servicios.

Durante el año 2021 y principios del año 2022 las actividades realizadas por Engie Energía Chile S.A. apuntaron principalmente a identificar organizaciones de interés y dar a conocer el Proyecto. Luego durante el año 2022, se efectuó la presentación de los aspectos importantes del Proyecto -como emplazamiento y diseño- y también se recogieron los intereses de las comunidades y sus territorios, a través de un proceso sistemático de diálogo.
En términos ambientales, es importante señalar que el Titula ha caracterizado, descrito y la condición de línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes tablas se resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental.

Finalmente, se ha realizado un levantamiento ambiental y social completo para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuales de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Observación:
¿El titular evalúo los efectos por la cercanía de los aerogeneradores 23 al 27 al relleno sanitario: impactos sinérgicos ocasionados por movimientos de tierra, agotamientos de napa y/o intervenciones de cauces (por fenómenos de remoción, percolación y/o lixiviación de contaminantes u otros asociados a la operación del relleno sanitario?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El titular señala que se encuentra en conocimiento de la existencia del Relleno Sanitario Los Ángeles, habiendo analizado las posibles sinergias de su proyecto en el marco del EIA.

Dicho relleno sanitario corresponde a un proyecto calificado ambientalmente favorable por la RCA N°252/2002. De acuerdo a esta resolución las actividades del relleno corresponden a:

- Recepción y control visual de la carga
- Pesaje de los volúmenes y registro automático de los residuos sólidos domiciliarios
- Descarga de residuos en los sectores asignados
- Compactación de los residuos en capas
- Cobertura diaria de los residuos depositados
- Quema centralizada del biogás
- Captación gravitacional y tratamiento de los líquidos percolados
- Administración, planificación, control de las variables ambientales y mantención de las instalaciones

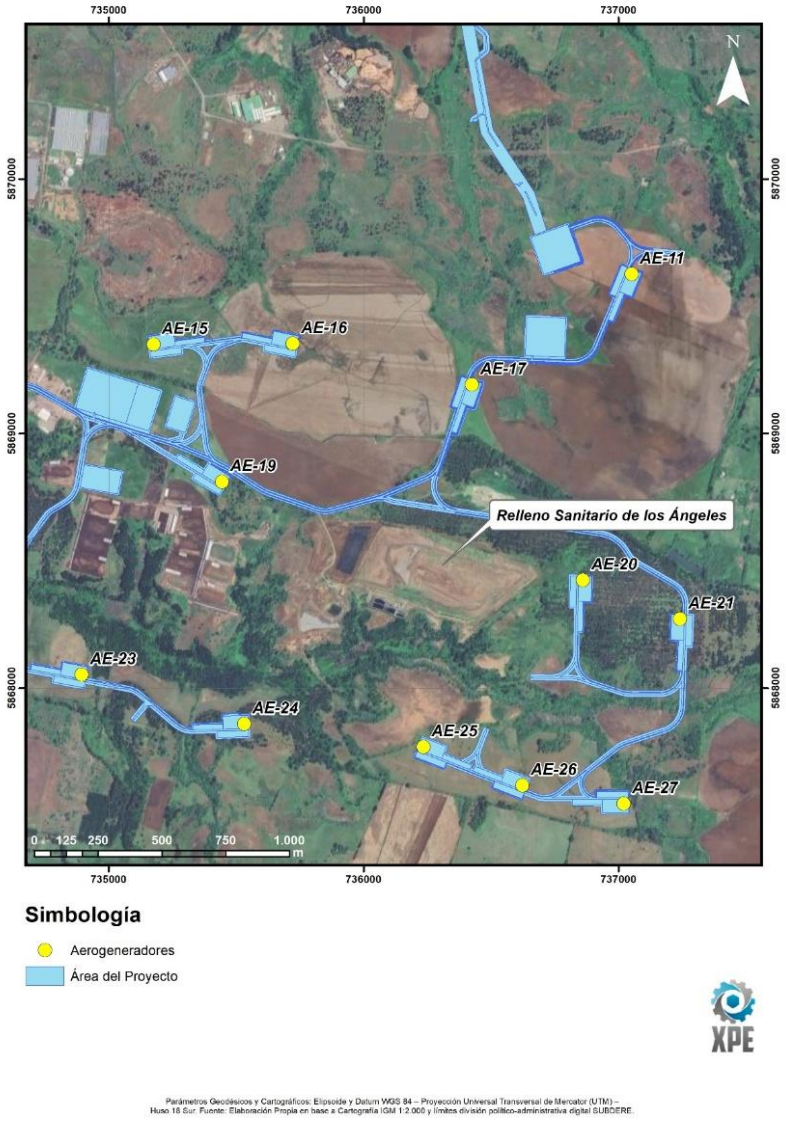
Todas estas actividades se desarrollan en una superficie de 30 ha, de las cuales 18 ha aproximadas corresponden a la zona de disposición de residuos.

En este punto, es importante señalar que la RCA N°252/2002 estipula que el relleno sanitario no debe extraer material de cobertura en el extremo norponiente del área y de la quebrada ubicada al sur de su ubicación, la que es identificada como "quebrada los Patos" pero que de acuerdo a la carta IGM 1:25.000 corresponde al "Estero el Acacio". Además, de acuerdo a la RCA señalada, el relleno sanitario no efectúa la extracción de aguas o intercepción de cuerpos naturales de agua, ni la descarga de efluentes hacia ellos.

Respecto al Proyecto el Rosal primero es necesario indicar que en las inmediaciones del Relleno Sanitario las obras que se construirán serán la siguientes:

- Cinco (5) aerogeneradores, con sus respectivas plataformas y fundaciones (AE-25, AE-26, AE-27, AE-20 y AE-21, identificados como los más cercanos al relleno).
- Caminos internos
- Red eléctrica de media tensión del 33 kV (soterrada)

Figura. Relleno Sanitario y obras del PE El Rosal



Fuente: XPE Consult.

Todas estas obras se construirán fuera de las 30 ha asociadas al relleno sanitario, por lo tanto, no existen obras del Parque Eólico que se dispongan “encima” de dicho Proyecto.

En cuanto a los impactos, a continuación, se señalan los componentes sobre los que la operación del relleno sanitario y construcción del Parque Eólico podrían generar efectos:

a) La calidad y cantidad de agua superficial y subterránea

Tal como fue señalado en el **Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria** correspondiente al PAS 156, el Proyecto contempla 19 ejecuciones de intervenciones de cauce. Los trabajos y obras proyectadas en cauces naturales se realizarán en un periodo máximo de dos meses, de acuerdo a cronograma del Proyecto. Las aguas serán conducidas sin interrumpir el escurrimiento en el cauce, pero se facilitará abrir un frente de trabajo en seco para la construcción de las soluciones de cruce consideradas. Adicionalmente, el PAS 156 contiene medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, algunas correspondientes a: no realizar hormigonado ante alertas de crecidas, realizar capacitación a los trabajadores en forma previa al inicio de la

construcción, el manejo de residuos se realizará alejado del cauce más cercano, se evitará derrame de sustancias como aceites, petróleo, gasolina, entre otros. A pesar de lo anterior, se considera un plan de monitoreo que permita verificar la mantención de la calidad de agua durante la etapa de construcción.

De acuerdo a los antecedentes expuestos, y considerando la operación actual del relleno sanitario, no se generará afectación a la calidad de las aguas superficiales. En cuanto a la cantidad de agua, el método de construcción de los atraviesos permitirá la continuidad del cauce, por lo que no habrá una merma en su disponibilidad.

En cuanto a las aguas subterráneas la obra del Proyecto que requiere mayor profundidad y que podría tener interacción con las aguas subterráneas, es la fundación de cada aerogenerador, la que estará alrededor de los 4 metros. Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Sólo en aquellas fundaciones que sea estrictamente necesario (durante su excavación y antes del hormigonado) y exista presencia de agua al interior de la excavación se realizarán actividades de agotamiento restringidas al área de excavación para mantener el terreno seco y en condiciones de trabajo. Esta actividad tendrá lugar puntualmente en la fase de construcción, y posteriormente, la fundación misma actuará como un sello que no permitirá el flujo de agua hacia la superficie de la excavación, por lo que las aguas recuperan su nivel original. Entonces, considerando la probabilidad de afloramiento de aguas durante la construcción de fundaciones, se efectuaron análisis TCLP[92] inorgánico e inorgánico en puntos cercanos al relleno sanitario, con el fin de determinar la presencia de algún contaminante preexistente en el área. Los resultados de los test TCLP orgánico e inorgánico en los puntos de toma de muestras arrojan resultados bajo la norma para todos los constituyentes medidos, tal como se muestra en las siguientes tablas y en los resultados de laboratorio adjuntos en el **Anexo 5.3 de la Adenda.**

Tabla. Resultados Test TCLP Inorgánico

Identificación Muestra	Plomo	Cadmio	Mercurio	Cromo	Bario	Selenio	Arsénico	Plata
	mg/L							
M-1	<0,069(*)	<0,031(*)	<0,019(*)	<0,142(*)	0,80	<0,203(*)	<0,097(*)	<0,141(*)
M-2	<0,069(*)	<0,031(*)	<0,019(*)	<0,142(*)	4,87	<0,203(*)	<0,097(*)	<0,141(*)
M-3	<0,069(*)	<0,031(*)	<0,019(*)	<0,142(*)	1,01	<0,203(*)	1,41	<0,141(*)
CMP (**) D.S: 148	**5,0**	**1,0**	**0,2**	**5,0**	**100,0**	**1,0**	**5,0**	**5,0**

(*) Valor se encuentra bajo el Límite de Cuantificación
(**) CMP: Concentración Máxima Permisible

Tabla. Resultados Test TCLP Orgánico

[92] Análisis químico, que permite saber la concentración de metales lixiviados de una muestra de residuos

Compuesto	M-1	M-2	M-3	CMP(**) D.S. 148
	mg/L			
Benceno	<0,5(*)	<0,5(*)	<0,5(*)	0,5
Tetracloruro de carbono	<0,1(*)	<0,1(*)	<0,1(*)	0,5
Clorobenceno	<5,0(*)	<5,0(*)	<5,0(*)	100
Cloroformo	<2,0(*)	<2,0(*)	<2,0(*)	6,0
1,2-dicloroetano	<0,5(*)	<0,5(*)	<0,5(*)	0,5
1,1-dicloroetileno	<0,5(*)	<0,5(*)	<0,5(*)	0,7
Metil etil cetona	<5,0(*)	<5,0(*)	<5,0(*)	200
Tetracloroetileno	<0,5(*)	<0,5(*)	<0,5(*)	0,7
Tricloroetileno	<0,5(*)	<0,5(*)	<0,5(*)	0,5
Cloruro de vinilo	<0,1(*)	<0,1(*)	<0,1(*)	0,2

(*) Valor se encuentra bajo el Límite de Cuantificación
(**) CMP: Concentración Máxima Permisible

Por lo tanto, las excavaciones que se requieran realizar, no generarán afloramiento o lixiviación de contaminantes que pudieran generar algún efecto en la calidad de aguas subterráneas. Además, para la construcción de las fundaciones se dará prioridad a la instalación del hormigón de limpieza que actuará como un sellante, el cual es un material inerte que no interaccionará con las aguas subterráneas, descartándose el uso de productos químicos en la actividad que pudiesen afectar su calidad.

Respecto a las aguas subterráneas, es posible señalar que en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

- El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.

- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

De acuerdo a los antecedentes expuestos, y considerando la operación actual del relleno sanitario, no se generará afectación a la calidad de las aguas subterráneas. En cuanto a la cantidad de agua, el método de construcción de los atraviesos permitirá un retorno en los niveles de agua, por lo que no habrá una merma en su disponibilidad.

De esta manera, es posible señalar que las actividades de movimientos de tierra, agotamientos de napa y/o las intervenciones de cauces no causarán efectos sinérgicos por fenómenos de remoción, percolación y/o lixiviación de contaminantes u otros asociados la operación histórica del relleno sanitario.

Observación:
¿Cuáles son los lugares más susceptibles de presentar intervención en la napa freática, considerando que se prevé una alteración en la cantidad de agua subterránea durante la fase de construcción del proyecto, por la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores, y gran parte de la población se abastece de agua de pozos y punteras?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para responder cuales son los lugares más susceptibles de intervención de la napa freática**,** A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el **Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria**, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.

A partir de la mecánica de suelos es posible establecer el rango de profundidad de la napa y la permeabilidad del estrato donde se desarrolla la excavación. Para el radio de influencia se realizará un supuesto conservador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

A partir de la mecánica de suelos es posible establecer el rango de nivel de agua y la permeabilidad del estrato donde se desarrolla la excavación. Para el radio de influencia se realiza un supuesto conservador. Para efectos de análisis y estimación de caudales se consideran los siguientes parámetros:

- Permeabilidad (K) = $2{,}56 \cdot 10^{-5}$ (m/s).
- Nivel estático inicial de la napa (H) = Variable según cada Aerogenerador. Se incorporan dos casos para evaluar el peor escenario posible.
- Depresión requerida (s) = Variable según cada Aerogenerador.
- Radio de pozo equivalente (r) = 20 m (Estimación a partir de diámetro de excavación igual a 40 m).
- Radio de influencia (R) = Se estima posteriormente.
- Coeficiente de Almacenamiento (S) = 0,214 (Valor medio de la estimación hecha para el acuífero Río Laja (DGA e Hídrica Consultores, 2018)).
- Tiempo de bombeo para lograr estabilidad (t) = 1 día
- Transmisibilidad (T) = Valores entre 663 a 995 m^2/día (Estimación a partir de permeabilidad y espesor saturado del acuífero, el cual depende de la cota del basamento rocoso).

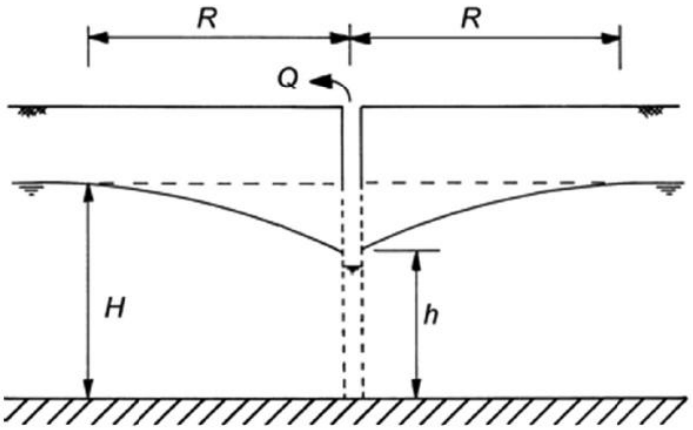
El estudio de las depresiones en pozos de agotamiento realiza utilizado la Ecuación de Dupuit, la cual es válida para régimen permanente y acuíferos libres. El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación, mientras que en la Figura siguiente se muestra un esquema del agotamiento:

$$Q = \frac{\pi K \left(H^2 - h^2\right)}{Ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,

Q : Caudal extraído (m3/s).
K : Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)
H : Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).
h : Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m).
R : Radio de influencia (m).
r : Radio equivalente de los pozos (m).

Figura. Esquema del agotamiento



Fuente: Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria.
La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.

La estimación del radio de influencia se debe realizar a través de datos de pruebas de bombeo, sin embargo, ante la falta de estos ensayos es posible utilizar fórmulas empíricas para su estimación. La DGA propone una fórmula empírica elaborada por Jacob en el Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), la cual se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,
R : Radio de influencia (m/s).
T : Transmisibilidad (m^2/día).
t : Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).
S : Coeficiente adimensional (-).

El valor calculado por esta fórmula es una estimación y sirve como primera aproximación del radio de influencia.

Se estima el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

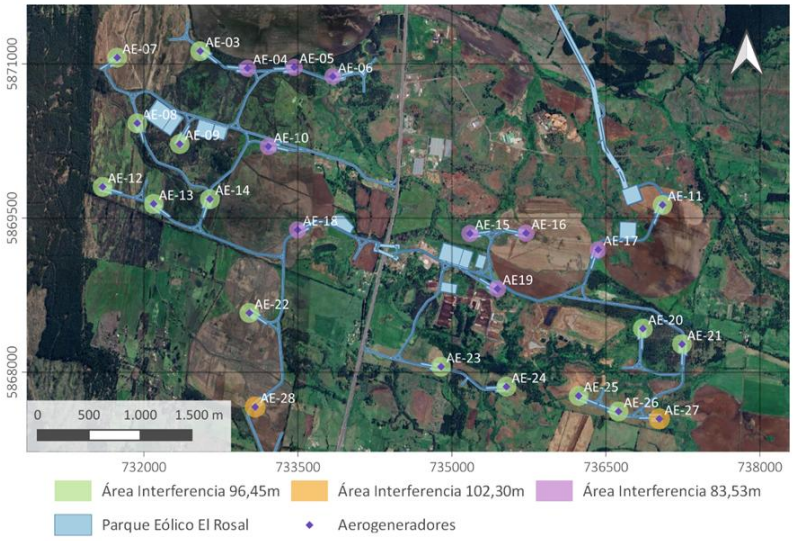
Aerogenerador	**R (m)**
AE-03	96,45
AE-04	83,53

Aerogenerador	R (m)
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la siguiente Figura se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En virtud de lo expuesto anteriormente, a continuación, se detalla valorización y justificación del impacto CO-HGA-01.

Tabla. Justificación de características del impacto CO-HGA-01 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Carácter negativo
P	1,2	En virtud de la profundidad de la napa freática en el área del Proyecto y de la profundidad máxima de fundación de los aerogeneradores, es posible establecer que este impacto es Certero.
In	2	La intensidad del impacto se clasifica como Baja, debido a que las obras asociadas a las fundaciones del Proyecto serán realizadas el sello de fundación en seco; manteniendo el nivel del agua bajo la excavación, garantizando así que no se contamine con los trabajos y materiales asociados a la construcción.
Ex	1	En caso de generarse afloramiento de la napa, el efecto será localizado al lugar de la fundación del aerogenerador. Por lo tanto, la extensión del impacto es Puntual. En efecto los radios de influencia calculados representan un 8% (69,88 ha, suma de todos los radios de influencia) de la superficie del área de influencia (830,36 ha, correspondiente a un buffer de 100 en torno a las obras del proyecto).
Mo	4	El impacto es Inmediato ya que, en caso de presentarse nivel freático superficial, el afloramiento se generará de forma seguida.
Du	1	De acuerdo al cronograma de la fase de construcción del Proyecto la construcción de fundaciones se proyecta en un periodo de un año. Por lo tanto, la duración del impacto es Momentánea.
Rv	4	El impacto se categoriza como Irreversible, debido a que la alteración o pérdida de cantidad de agua no se revertirá de forma natural, en caso de generarse afloramiento.

Re	1	El impacto se categoriza como Recuperable, ya que a través de un sistema de agotamiento de la napa el agua será dispuesta sobre el terreno cercano para su infiltración natural. Además, una vez terminada la excavación de cada fundación, se aplicará un sello de hormigón no estructural (hormigón de limpieza) cuya finalidad es evitar que el agua vuelva a brotar.
Si	2	Se considera una sinergia moderada ya que existen otras acciones de terceros, como por ejemplo pozos o norias, que podrían potenciar el impacto generando efectos mayores sobre el escurrimiento superficial. En cuanto al cambio climático y considerando que el proceso de excavación de las fundaciones se llevará a cabo dentro de un tiempo acotado de 1 año, de acuerdo al cronograma del Proyecto, y que las predicciones de cambio climático hacen referencia a un escenario futuro (2035-2065), se considera que la variable de cambio climático no incide en este impacto durante la fase construcción. Es importante considerar también que el análisis del efecto sinérgico del agotamiento de napas se ha realizado considerando la interacción entre los diferentes puntos de agotamiento y su impacto acumulativo en el acuífero. En efecto, se ha determinado que los radios de influencia calculados para cada aerogenerador varían entre 83 m y 102 m, lo que indica que la afectación será local y temporal y que el mismo valor de los radios de influencia indica que no hay superposición de efectos de agotamiento, ya que las distancias entre aerogeneradores supera con creces el radio de influencia. También, se debe considerar que la construcción de los aerogeneradores no es simultánea, por lo que no existirá un agotamiento en conjunto de las 26 obras
Pr	2	Los plazos de manifestación del efecto presentan una regularidad y cadencia establecidas. De acuerdo al cronograma de la fase de construcción del Proyecto la construcción de fundaciones se proyecta en un periodo de un año. Por lo tanto, el impacto es Periódico.
MI	-26,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	3	La vulnerabilidad del acuífero en el área del Proyecto es Alta, por eso se otorga un valor ambiental Alto
ICA	-79,2	Negativo No Significativo (Medio-Bajo)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **"CO-HID-01. Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al Parque Eólico"**, se califica como un impacto **Negativo No Significativo (Medio Bajo)**.

Observación: El bosque que será intervenido en las inmediaciones de los aerogeneradores AG23 al AG27, constituye "Bosque Nativo de Preservación". ¿Por qué el titular no realizó un completo y exhaustivo levantamiento de la línea de base de flora, fauna y vegetación en dicho sector?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Con respecto al Bosque nativo de preservación, éste está dado por la presencia de individuos de *Citronella mucronata* (Naranjillo), por lo cual, a fin de evaluar si el proyecto quedaba expuesto a las regulaciones del artículo 19 de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal N° 20.283, que protege de la afectación directa, o de la alteración del hábitat, a los individuos Especies de Flora en Categoría de Conservación que sean parte de un Bosque nativo, se realizaron campañas de terreno en búsqueda de individuos de tales especies que fueran afectados directamente, o su hábitat, por las obras del proyecto. Producto de tal actividad, se identificaron 366 individuos de *Citronella mucronata* (Naranjillo).

Al respecto, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
El proyecto se encuentra inserto de un sector poblado. ¿Es válido que el titular haya estimado el impacto del proyecto hacia los habitantes usando un plano que no está actualizado, por ende, considero menos habitantes de los que realmente hay hasta la fecha? ¿Los impactos están subvalorados? lo que quiere decir que ¿Al titular no le importa los medios utilizados, lo importante para él es cumplir su fin?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto al análisis de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, es preciso señalar que el proyecto presenta una caracterización del componente medio humano, de acuerdo con los lineamientos del artículo 18 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental (RSEIA), por medio de un Estudio de Línea de Base de este componente (Anexo 3.19 del EIA), el cual incorpora un análisis de las dimensiones geográficas, demográficas, antropológica, socioeconómica y de bienestar social, información que a partir del proceso de evaluación y participación ciudadana fue actualizado en el Anexo 3.19 de la Adenda Complementaria. Ello con la finalidad de identificar la presencia o descartar efectos, características o circunstancias que modifiquen o afecten de manera significativa el sistema de vida del grupo humano en estudio debido a la ejecución del Proyecto.
Para realizar este estudio se utilizó información levantada en terreno –principalmente mediante la observación directa y entrevistas semiestructuradas con actores relevantes de las entidades rurales, organizaciones y GHPPI presentes en el Área de Influencia, por la necesidad de realizar un análisis a escala local, concordante con el área de influencia del Proyecto. Junto a ello se recopiló, sistematizó y analizó información secundaria para

caracterizar el medio humano del área de influencia, y contextualizar la descripción de la población a nivel local. En este análisis desde fuente secundarias incorporó se recopiló y sintetizó información sobre la región, provincia, comuna y localidades respectivas, a partir de fuentes secundarias tales como el Censo de Población y Vivienda 2002 y 2017, banco de datos del INE de la Región del Biobío, la encuesta Casen 2017 y 2020, los Reportes Comunales de la Biblioteca del Congreso Nacional y los Instrumentos de ordenamiento territorial (IOT) de la comuna de Los Ángeles. También para recopilar información de los GHPPI se solicitó información vía Transparencia a la Municipalidad de Los Ángeles.
Dado lo anterior, el titular indica que los datos de población presentados para caracterizar a los grupos humanos en el área de influencia, que ascienden a 3,583 habitantes, son referenciales, ya que territorialmente abarcan una superficie mayor que el área de influencia definida. Es importante aclarar que la línea de base de medio humano no tiene como objetivo realizar un censo de población, sino caracterizar los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos en el área de influencia. Por ello, además de la metodología cuantitativa, se utilizan técnicas cualitativas para recopilar información.
Ahora bien cabe aclarar que, para el análisis de los demás objetos de proyección, como es el caso de la salud de la población, el titular del proyecto presenta los respectivos estudios de las componentes ambientales susceptibles a generar impactos sobre la salud de la población como Ruido y Vibraciones, Emisiones Atmosféricas, Campos electromagnéticos y Efecto Sombra parpadeante, en los respectivos estudios el titular del proyecto identifico los receptores sensibles que se encuentran dentro del área de influencia y se analizó la susceptibilidad de afectación y el cumplimiento de la normativa ambiental.
Observación:
Dado a que el estudio presentado por el titular es poco prolijo, sesgado y deficiente ¿Habrá evaluado la opción de desistir de su proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El proyecto, presenta de acuerdo al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012), todos los contenidos e información mínima para describir y caracterizar el territorio en el cual se busca desarrollar el proyecto. Por lo tanto, la información presentada por el titular, cumplió con lo requerido en cuanto la normativa ambiental vigente lo estipula siendo admisible para evaluación ambiental. Para ello, se levantaron líneas de base para los siguientes componentes con su respectiva metodología descrita de manera general (Para mayor información ver Capítulo 3 Línea Base del EIA):

• Clima: Revisión bibliográfica
• Meteorología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones meteorológicas cercanas
• Calidad del Aire: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones de calidad de aire cercanas
• Vibraciones: Dos campañas en 14 puntos de muestreo diurno y nocturno
• Geología y Geomorfología: Revisión bibliográfica
• Peligros Geológicos: Revisión bibliográfica
• Hongos y Plantas: Revisión bibliográfica y campañas de muestreo por estación (4)
• Paleontología: Revisión bibliográfica y prospección en terreno
• Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios: Revisión bibliográfica
• Turismo: Revisión bibliográfica
• Usos del Territorio: Revisión bibliográfica y dos campañas de terreno
• Relación con otros proyectos: Revisión bibliográfica
• Ruido: Dos campañas de terreno para mediciones discretas (10 puntos de muestreo) y continuas (7 puntos de muestreo)
• Hidrología e Hidrogeología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de datos obtenidos de la DGA
• Suelo: Revisión bibliográfica y una campaña de terreno
• Fauna: Revisión bibliográfica y cinco campañas de terreno
• Ecosistemas Acuáticos Continentales: Dos campañas de terreno en época de estiaje y una campaña de terreno en época de crecida
• Arqueología: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno
• Paisaje: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno en 26 puntos de observación

• Medio Humano: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno con 39 entrevistas semiestructuradas aplicadas

Adicionalmente, y conforme lo autoridad ambiental y los distintos órganos del estado con competencia ambiental lo han solicitado para complementar y/o validar la información presentada en el EIA, en el contexto de la Adenda, el titular ha complementado los siguientes estudios, conforme fue solicitado por la autoridad ambiental de acuerdo a los organismos competentes en cada materia, los que son posibles de encontrar en el expediente electrónico del Proyecto: https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expedien te=2159460415

• Paisaje
• Plantas y Hongos
• Fauna
• Emisiones
• Suelo
• Medio Humano
• Arqueología
• Campos Electromagnéticos
• Ruido
• Área de Influencia
• Ecosistemas Acuáticos Continentales
• Efecto Sombra
• Vialidad

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA

Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023 8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023 25 al 29 de noviembre 2023 8 de diciembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023 17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023 17 de abril de 2021 al 19 de abril de 2024 24 de abril y 03 de mayo del 2024	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Finalmente, cabe destacar que el proceso de evaluación ambiental contempla la revisión de estos informes por los organismos competentes en cada materia y son ellos quienes hacen sus recomendaciones a la autoridad ambiental, quien toma la decisión al final del proceso y es quien otorga la Resolución de Calificación Ambiental que permite o no la construcción del Proyecto. De esta manera, el Titular continuará del proceso de evaluación ambiental conforme a los requerimientos y plazos establecidos en la Ley de Bases del Medio Ambiente y Reglamento del Sistema d Evaluación de Impacto Ambiental, es decir, un plazo de 120 días para que la autoridad evalúe y se pronuncie sobre el Estudio de Impacto Ambiental. Dentro de este plazo, la autoridad podrá solicitar un informe con las aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones (ICSARA) al contenido del EIA que estime necesarias. Para ello, el Titular puede solicitar extensión de plazo de hasta 60 días.

Observación:
¿El titular localizó y describió los efectos en las actividades de subsistencia asociadas a actividades agrícolas, ganaderas, apícolas, recolección de frutos, yerbas, extracción de recursos naturales y otros, por la ejecución del proyecto (análisis de afectación conforme al artículo 7°, literal a), del reglamento del SEIA).
¿Cómo justifica el titular el no incluir dentro del AI los sectores El Olivo, Dicahue y Saltos de Laja?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

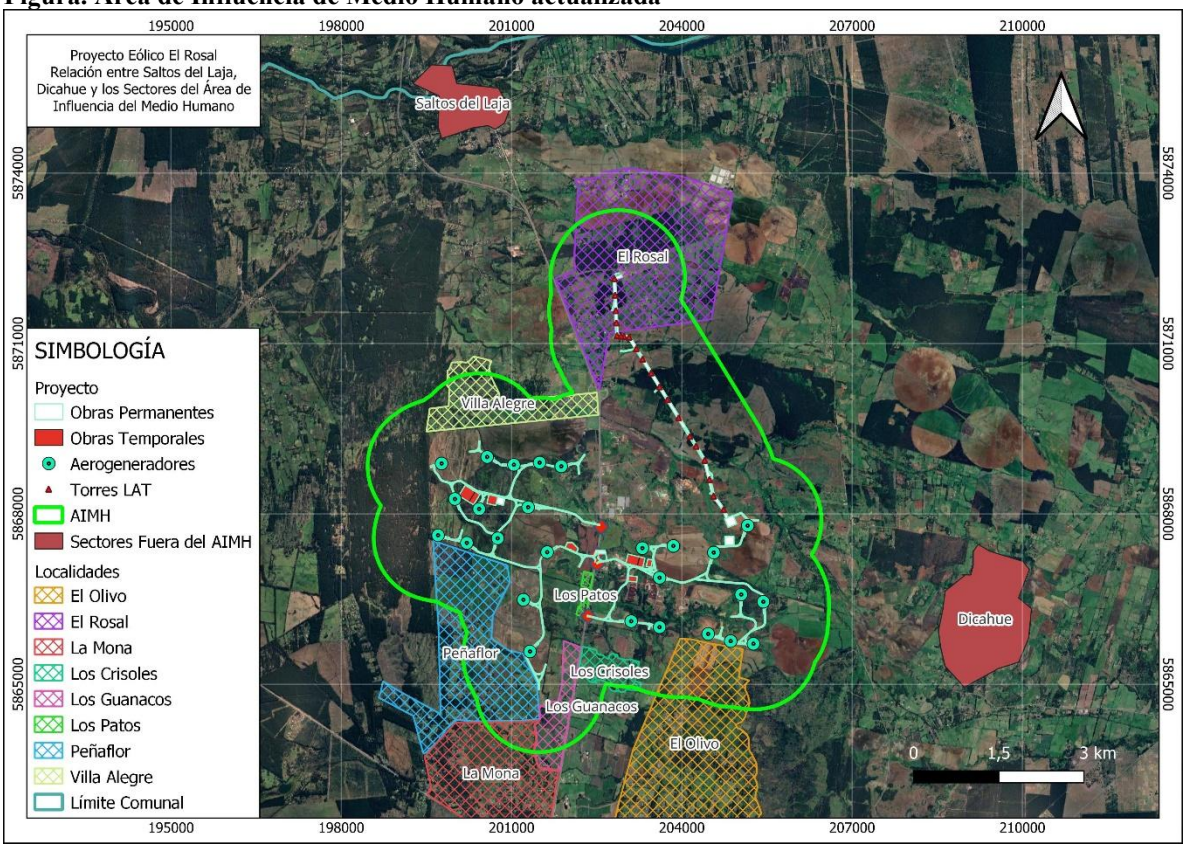
El Titular presentó la Línea de Base de Medio Humano en el Anexo 3.19 del EIA, la cual fue posteriormente complementada y profundizada mediante una Línea de Base Complementaria, incorporada en el Anexo 4.8 de la Adenda, con el objeto de robustecer la caracterización del Área de Influencia del Medio Humano (AIMH) y los análisis asociados.
En términos generales, la línea de base identifica que, en el área de influencia del proyecto, las actividades agrícolas y ganaderas continúan siendo las principales actividades económicas, desarrollándose mayoritariamente a pequeña y mediana escala. La agricultura se orienta principalmente al cultivo de hortalizas, avena y forraje para animales, coexistiendo en menor medida producciones de mayor escala, como la remolacha. La actividad ganadera se desarrolla a pequeña escala y se encuentra principalmente orientada al autoconsumo. Estas actividades se realizan de forma tradicional y son ejercidas mayoritariamente por población de mayor edad. Asimismo, se observa la presencia de actividades asociadas al sector forestal, tales como plantaciones exóticas y aserraderos, y una alta dependencia del empleo externo, principalmente en la ciudad de Los Ángeles, lo que configura patrones de movilidad cotidiana desde las localidades rurales hacia el centro urbano.
Respecto del análisis de afectación conforme al artículo 7° del RSEIA, que establece la obligación de presentar un Estudio de Impacto Ambiental cuando un proyecto genera reasentamiento de comunidades humanas o una alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, se concluye que el emplazamiento del proyecto y el desarrollo de sus obras, partes y acciones en todas sus fases no se realiza sobre infraestructura habitacional, productiva ni de uso sociocultural de los grupos humanos, indígenas o no indígenas, presentes en el área de influencia. En consecuencia, no se generan impactos que impliquen reasentamiento de comunidades humanas, ya sea de carácter habitacional, productivo o económico.
En particular, respecto del literal a) del artículo 7°, referido a la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico o para usos tradicionales (medicinales, espirituales o culturales), se indica que durante la fase de construcción se habilitarán accesos y caminos para el Parque Eólico, los cuales serán utilizados para el transporte de personal e insumos. Sin embargo, dichos accesos y caminos se localizan exclusivamente al interior de predios privados, corresponden a intervenciones puntuales y temporales, y se circunscriben al periodo de construcción, sin generar restricciones permanentes ni significativas al acceso a recursos naturales utilizados por los grupos humanos del área de influencia.
En virtud de lo anterior, se concluye que el proyecto no genera intervención, uso ni restricción significativa al acceso de recursos naturales utilizados como sustento económico ni para otros usos tradicionales, de manera total o parcial, que impida o límite de forma relevante su utilización por parte de los grupos humanos presentes en el área de influencia.

Finalmente, respecto de la delimitación del Área de Influencia del Medio Humano, los sectores El Olivo, Dicahue y Saltos de Laja. En particular, el complejo turístico que se erige en las inmediaciones del Salto del Laja se ubica a 4,5km de la obra más cercana, que corresponde a la estructura N°20 de la línea de alta tensión para la conexión al Sistema Eléctrico Nacional, al lado norte del proyecto. Este, por su parte, no considera acciones ni partes en la localidad de Laja ni en las cercanías del Salto del Laja, razón por la cual no forma parte AIMH.

De acuerdo al análisis desarrollado, se puede señalar que Dicahue, no forma parte del AIMH debido a la distancia con las obras del proyecto. Cabe señalar que no hay interacción entre el proyecto y Dicahue dado que no hay obras cercanas, uso de rutas en común o demanda se servicios, por ejemplo. La obra más cercana, correspondiente al aerogenerador N°21, está a 3km en línea recta. Sin embargo, lo anterior, el Titular realizó una presentación del proyecto en la Junta de Vecinos de Dicahue con el fin de esclarecer los alcances del proyecto y las características de sus obras, partes y acciones.

Diferente es el caso del El Olivo que, dada la cercanía con obras y partes, se incluye en el área de influencia de la línea de base complementaria del medio humano.

Figura. Área de Influencia de Medio Humano actualizada



Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda.

Observación:

Con respecto al agotamiento de agua, ¿el titular evaluó el impacto ocasionado al realizar esta actividad, durante la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores y línea de transmisión? ¿Cómo asegura el titular que no habrá agotamiento de agua en el sector? ¿Ante un eventual agotamiento de agua, cuál es plan de emergencia que tiene el titular?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto, se aclara que el parque eólico no contempla la extracción permanente de aguas superficiales ni subterráneas para su funcionamiento. El agua requerida durante las fases de construcción, operación y cierre será abastecida por proveedores externos autorizados, mediante camiones aljibe, tanto para agua industrial como para agua potable. En el caso de la humectación de caminos, se utilizará agua tratada proveniente de plantas de tratamiento, cumpliendo la normativa vigente.

Durante la construcción de las fundaciones de algunos aerogeneradores, podría ser necesario realizar un agotamiento temporal de la napa freática, únicamente para mantener secas las excavaciones mientras se ejecutan las obras. Este agotamiento es local, acotado en el tiempo y no permanente, y solo se requeriría en parte de los aerogeneradores.

Los estudios hidrogeológicos realizados indican que, en la mayoría de los casos donde podría aparecer agua en las excavaciones, esta tiene origen superficial o mixto, asociado a la cercanía de canales o esteros. En dichos

casos, el agua extraída será devuelta al cauce correspondiente, en la proporción que establece la normativa, evitando pérdidas netas del recurso. En los pocos casos donde el agua es de origen subterráneo, esta será reintegrada al acuífero mediante infiltración, de forma similar a lo que ocurre en las prácticas agrícolas del sector.
Asimismo, se ha determinado que:

- El agotamiento no afectará los niveles de pozos cercanos ni el abastecimiento de agua de la población.
- La depresión del nivel freático será puntual y reversible, y una vez finalizadas las obras, la napa retornará a sus niveles habituales.
- Los materiales utilizados en las fundaciones (hormigón y áridos) son inertes, por lo que no generan contaminación de las aguas.

Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Asimismo, el Titular contempla un compromiso voluntario de monitoreo del nivel freático, cuyo objetivo es demostrar que las excavaciones y la construcción de fundaciones de los aerogeneradores no generan una alteración significativa en la disponibilidad de aguas subterráneas. Los detalles de este compromiso, contenidos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, se presentan a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

<table>
<tr><td colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</td></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>Pre Construcción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td>Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table><tr><td>Sondaje N°</td><td>WGS84 – UTM Huso 18S</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>Este</td><td>Norte</td></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Observación:

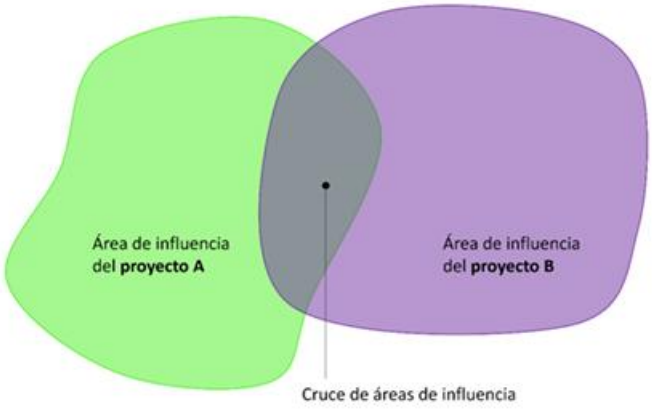
¿Por qué el titular no realizó estudio de ruido para identificar efectos sinérgicos con la planta de pellet u otro proyecto que pueda interferir en los sistemas de vida y costumbres de los GHPPI, en el marco del artículo 7° letra d) del reglamento del SEIA?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a los efectos sinérgicos, se destaca que existe el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022), el que señala que para la identificación de un potencial efecto sinérgico asociado a ruido, se debe tener en cuenta el cruce de las áreas de influencia de los proyectos que presenten potenciales impactos sinérgicos asociados a ruido, asociadas a la evaluación de impactos por ruido, referido al efecto descrito en el literal a), del artículo 11, de la Ley N°19.300, riesgo para la salud de la población. Se deben considerar aquellos proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental. A continuación, se presenta un esquema de identificación del cruce de áreas de influencia:

Figura5. Esquema identificación del cruce de áreas de influencia



Fuente: Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022).

Por su parte, para la evaluación de ruido ambiental generado por un conjunto de proyectos, se utiliza el concepto de "impacto acumulativo", esto considerando que el ruido es aditivo en sí mismo, es decir, que la suma de los impactos por ruido no genera nuevos efectos y el impacto final tiene las mismas características que el impacto que le dio origen. (SEA, 2022).

Debido al impacto acumulativo del ruido, se presenta la siguiente tabla para comprender como es que se realiza la sumatoria de niveles de ruido, de acuerdo con la diferencia de los niveles de 2 fuentes. Así, por ejemplo, una fuente con nivel de ruido 60 dB(A) y otra con un nivel de ruido de 54 dB(A), en conjunto generan un nivel de 61 dB(A), correspondiendo a un incremento de 1 dB(A) en el nivel más alto, debido a la diferencia de 6 dB(A) entre ambas fuentes. De la misma forma, si una fuente se encuentra 10 dB(A) por debajo de otra, en operación conjunta, el nivel de ruido que prevalece es el de la fuente de mayor emisión.

Tabla26. Referencia sumatoria de niveles de ruido.

Diferencia dB entre las fuentes	Nivel de ruido que se agrega en dB
0	3.0
1	2.5
2	2.1
3	1.8
4	1.5
5	1.2
6	1.0
7	0.8
8	0.6
9	0.5
10	0.4
>10	0

Fuente: D.T Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población (2022).

De esta manera si el proyecto en evaluación se encuentra 10 dB(A) o más por debajo de la emisión de la suma de los demás proyectos, se podrá establecer que no existe contribución del proyecto a los niveles de ruido en operación sinérgica, descartándose la generación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población.

Adicionalmente, para esta evaluación se consideró la Ley 7/2010, del 18 de noviembre de 2010, de Protección contra la Contaminación Acústica de Aragón, establece entre otros elementos, los objetivos de calidad acústica

tanto para áreas urbanizadas como para zonas tranquilas y campo abierto, así como los descriptores y las metodologías de evaluación que deben utilizarse.
No obstante, esta regulación está orientada específicamente a la comunidad de Aragón, es posible utilizarla para evaluar el efecto sinérgico de las emisiones de ruido en proyectos de infraestructura de transporte, maquinaria y equipos, obras de construcción, actividades industriales, comerciales y de servicios, e incluso, actividades deportivo-recreativas y de ocio, lo que debe ser debidamente justificado por el proponente durante el proceso de evaluación.
Para ello deberá, en el contexto la evaluación sinérgica, contemplar los índices de valoración de ruido establecidos por la regulación (Ld, Le y Ln), según corresponda.
De esta forma, los objetivos de calidad acústica para ruido propuestos se resumen en la siguiente figura.

Figura. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

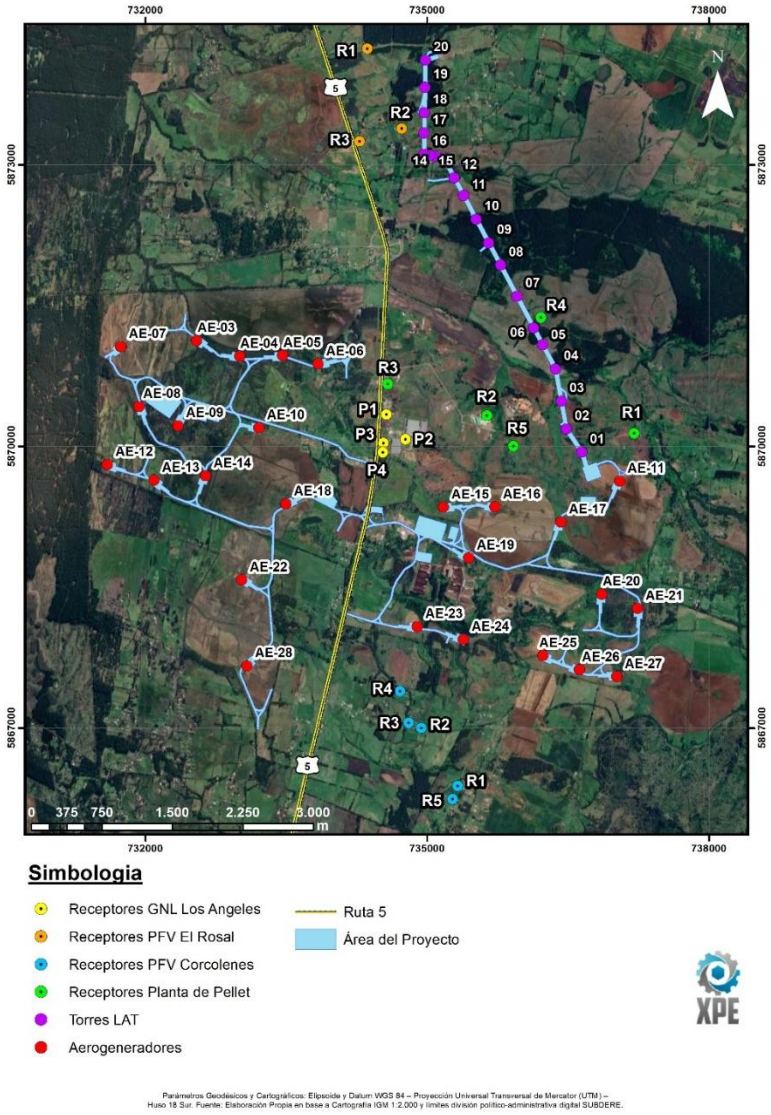
Tipo de área acústica		Índices de ruido[4] dB(A)		
		Ld[5]	Le[6]	[7]Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75		

Fuente: Real Decreto 1367/2007 Anexo II, Tabla A.

Cabe destacar que esta normativa establece como objetivo de calidad acústica aplicable a zonas tranquilas y en campo abierto, mantener los niveles sonoros por debajo de los índices de inmisión de ruido detallados en la figura anterior, disminuido en 5 decibeles, con la finalidad de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.
Entonces, considerando lo señalado por el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022), se procedió a realizar la revisión de proyectos aledaños construidos o con RCA favorable, teniendo como resultado 5 proyectos en los alrededores del Parque Eólico el Rosal con potencial efecto sinérgico:

- Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles
- Parque Fotovoltaico los Corcolenes
- Parque Fotovoltaico El Rosal
- Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.
- Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

Se consideró la información presente en el SEIA para cada uno de los proyectos, con tal de verificar los potenciales receptores compartidos y de esta manera poder evaluar el posible efecto sinérgico en cada uno de ellos debido a la operación de los proyectos. Los receptores evaluados corresponden a los receptores considerados en los proyectos señalados, los cuales podrían verse afectados por el aporte energético de la operación del parque eólico, considerando esta, la situación más desfavorable para la evaluación del efecto sinérgico.
Los receptores de cada Proyecto se presentan en la siguiente Figura:
Figura6. Receptores efecto sinérgico ruido proyectos con RCA



Fuente: Adenda El Rosal, Parte A.

A continuación, se presenta la evaluación de efectos sinérgicos para cada uno de los Proyectos mencionados.
Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Tabla 27. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Ampliación Planta GE [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación

E1	41	33	8	0,6	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P1	40	34	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P2	40	40	0	3,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P3	40	37	3	1,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles ", se produce efecto sinérgico en los receptores del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico los Corcolenes

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico Los Corcolenes.

Receptor del proyecto	**Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]**	**Nivel proyectado PF Los Corcolenes [dB(A)]**	**Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]**	**Nivel de ruido a agregar [dB(A)]**	**¿Existe efecto sinérgico?**	**Límite de ruido [dB(A)]**	**Evaluación**
R1	35	17	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	38	31	7	0,8	**Existe efecto sinérgico**	60	Cumple
R3	38	25	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	41	18	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	35	15	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico Los Corcolenes", se produce efecto sinérgico en el receptor R2 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico El Rosal

Tabla28. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico El Rosal

Receptor del proyecto	**Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]**	**Nivel proyectado PFV El Rosal [dB(A)]**	**Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]**	**Nivel de ruido a agregar [dB(A)]**	**¿Existe efecto sinérgico?**	**Límite de ruido [dB(A)]**	**Evaluación**
R1	27	48	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	30	39	9	0,5	**Existe efecto sinérgico**	60	Cumple
R3	32	42	10	0,4	**Existe efecto sinérgico**	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico El Rosal ", se produce efecto sinérgico en los receptores R2 y R3 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Receptor del proyecto	**Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]**	**Nivel proyectado Planta de Pellet [dB(A)]**	**Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]**	**Nivel de ruido a agregar [dB(A)]**	**¿Existe efecto sinérgico?**	**Límite de ruido [dB(A)]**	**Evaluación**
R1	41	42	1	2,5	**Existe efecto sinérgico**	60	Cumple
R2	39	49	10	0,4	**Existe efecto sinérgico**	60	Cumple
R3	40	39	1	2,5	**Existe efecto sinérgico**	60	Cumple
R4	34	45	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	41	47	6	1,0	**Existe efecto sinérgico**	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda. ", se produce efecto sinérgico en los receptores R1, R2, R3 y R5 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

De acuerdo con la información presente en la ADENDA[93] del proyecto "Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV", se señala lo siguiente:

"2. El titular deberá incluir una modelación de emisiones de ruido para las etapas de operación y cierre o abandono del proyecto, cuyos resultados y análisis deberán ser incorporados a la justificación al literal b) del artículo 5 del RSEIA.

R: De acuerdo a lo señalado en la respuesta a la pregunta 20 del literal I de la adenda, el Proyecto no considera y no requiere de y transformadores, fuentes de generación habitual de ruido en S/E. Al tratarse de una S/E seccionadora no requiere de estos equipos u otros que emitan ruido durante la etapa de operación. Lo anterior sumado a que será operada en forma remota y que las mantenciones se realizarán dos veces al año, un día cada uno, en esta etapa no se generarán ruido producto de obras o actividades, razón por la que no existe riesgo para los recursos renovables que existen en el área de influencia del Proyecto."

Por ende, se puede desestimar la evaluación del efecto sinérgico con los receptores del proyecto Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV debido a que no hay información respecto a ruido.

De acuerdo a lo evaluado, la operación del Parque Eólico El Rosal no generará un impacto significativo en los receptores de los proyectos evaluados.

Ahora bien en específico respecto de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas (GHPPI), aquellos receptores que es posible asociar al predio El Sauce corresponden a los receptores R1, R2, R3 y R4, los cuales se consideran representativos de los habitantes del fundo El Sauce, encontrándose a una distancia incluso menor a la distancia geográfica que delimita dicho predio, por ende representan la peor condición para los receptores asociados a la Comunidad Indígena Butalelbun y Asociación Indígena We Antu, que habitan en el Fundo "El Sauce", ya que son los más cercanos a una fuente de ruido.

Tabla. Distancia desde receptores de ruido al Proyecto

Nombre	WGS 84 UTM 18s		Distancia a Construcción de caminos	Distancia a área de Aerogeneradores	Distancia a la línea de transmisión
	Coordenada E (m)	**Coordenada N (metros)**			
R01	731.688	5.871.646	780 metros	664 metros	3490 metros
R02	732.050	5.871.883	695 metros	950 metros	3090 metros
R03	732.615	5.871.914	665 metros	850 metros	2526 metros
R04	733.789	5.871.722	860 metros	880 metros	1730 metros

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

Respecto a la fase de operación, para estimar el nivel de ruido que podrían escuchar las personas cercanas al parque, incluidos los habitantes del fundo el Sauce (R1, R2, R3 y R4), durante la operación de los aerogeneradores, se ajustó la potencia acústica que entrega el fabricante utilizado como referencia, con un nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

Los resultados demostraron que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño

[93] Obtenida de https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2142592471

operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

Del mismo modo, se encuentra alineada con el *"Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales"* (SEA, 2023), que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

En este sentido, los aerogeneradores del Proyecto cuentan con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM) (**Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional**, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el **Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.**

De acuerdo con los resultados de la modelación y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la normativa del DS N°38/11, como se muestra a continuación:

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 6 y 8 m/s.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	46	47	Cumple	39	41	Cumple
R2	46	47	Cumple	39	41	Cumple
R3	47	47	Cumple	41	41	Cumple
R4	48	50	Cumple	42	47	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 8 y 10 m/s.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	49	50	Cumple	40	42	Cumple
R2	47	50	Cumple	40	42	Cumple
R3	48	50	Cumple	42	42	Cumple
R4	48	49	Cumple	45	47	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla29. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 10 y 12 m/s.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	49	53	Cumple	43	44	Cumple
R2	47	53	Cumple	42	44	Cumple
R3	48	53	Cumple	43	44	Cumple
R4	48	50	Cumple	44	49	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Como se puede observar de los resultados obtenidos, con el debido uso de las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores.

Además, considerando lo señalado por el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). Se procedió a realizar la revisión de proyectos aledaños construidos o con RCA favorable, teniendo como resultado 5 proyectos en los alrededores del Parque Eólico el Rosal con potencial efecto sinérgico:

- Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles
- Parque Fotovoltaico los Corcolenes
- Parque Fotovoltaico El Rosal
- Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.
- Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

Se consideró la información presente en el SEIA para cada uno de los proyectos, con tal de verificar los potenciales receptores compartidos y de esta manera poder evaluar el posible efecto sinérgico en cada uno de ellos debido a la operación de los proyectos. Los receptores evaluados corresponden a los receptores considerados en los proyectos señalados, los cuales podrían verse afectados por el aporte energético de la operación del parque eólico, considerando esta, la situación más desfavorable para la evaluación del efecto sinérgico.

En términos particulares, la evaluación del Proyecto Eólico el Rosal en sinergia con la Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda, se presenta a continuación.

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Planta de Pellet [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	41	42	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	39	49	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	40	39	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	34	45	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple

R5	41	47	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

A su vez dentro del mapa de receptores evaluados, los receptores R3 y R2 de la planta de Pellet (receptores en color verde, de la figura Receptores efecto sinérgico ruido proyectos con RCA) son aquellos que pueden ser considerados bajo la peor condición, ya que se encuentran más cercanos a las fuentes de ambos proyectos. Por otra parte, el predio el Sauce y todos sus receptores en su interior se encuentran a una distancia de 1.085 m alejándose del receptor evaluado, por consiguiente, los posibles efectos sinérgicos que eventualmente podrían existir en los receptores del predio El Sauce mantienen cumplimiento normativo y en mucho mayor magnitud que el receptor de referencia del sector con la peor condición de sinergia entre el Parque Eólico y la Planta de Pellet.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observante N°45: Isabel Jeanette Gatica Palavecino

Observación ¿La vida útil del proyecto de 33 años implica una actividad, a corto plazo puede dejar un impacto duradero al medio ambiente?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto de la observación señalar que, el presente Proyecto está siendo sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo. Este sistema permite determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes en todas sus etapas, proponiendo las medidas necesarias para compensar, mitigar o reparar los impactos significativos, además de presentar compromisos ambientales voluntarios para resguardar los distintos componentes ambientales que puedan verse afectados por el desarrollo del proyecto. Luego, la evaluación de aquellos impactos significativos, exige a los titulares que a través de sus estudios pueden no solo identificarlos y evaluarlos, sino que no también hacerse cargo de estos a través de medidas de reparación, mitigación o compensación. En este sentido, el Titular ha evaluado debidamente los impactos asociados a todos componentes ambientales susceptibles de impacto significativo en sus distintas fases, los que corresponden a (Para más

detalles, revisar el Capítulo 4 Evaluación de Impactos del EIA, actualizado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional):

- Calidad de Aire
- Ruido
- Vibraciones
- Efecto Sombra Intermitente
- Hidrología
- Hidrogeología
- Suelo (Edafología)
- Hongos y Plantas
- Fauna Terrestre
- Fauna Íctica
- Calidad del agua
- Biota
- Patrimonio Cultural Arqueológico
- Patrimonio Cultural Paleontológico
- Paisaje
- Medio Humano

Para determinar cuáles de estos impactos son significativos, es decir, si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias señaladas en el artículo 11 de la Ley, y conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación, basada en el cálculo del "Índice de Calificación Ambiental" (en adelante, el "ICA"), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). Por lo tanto, el ICA corresponderá a la siguiente fórmula: $ICA=VA\times MI$

Cabe señalar que esta metodología permite identificar, describir, valorizar y jerarquizar los impactos ambientales generados por las obras y actividades del Proyecto, en conformidad con lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA), modificada por la Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18, letra f) del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Observación: ¿cuál es el impacto que producirá la perforación de la tierra frente al vertedero que se ubica a pocos metros del proyecto?

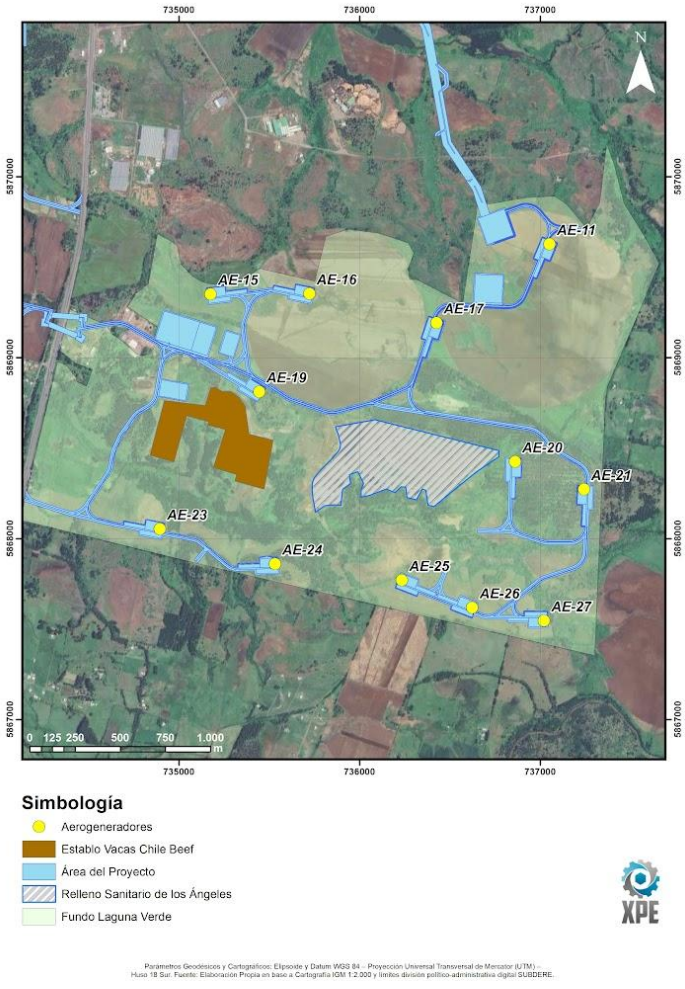
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que Respecto al Relleno Sanitario Los Ángeles, este corresponde a un proyecto calificado ambientalmente favorable por la RCA N°252/2002. De acuerdo a esta resolución las actividades del relleno corresponden a:

- Recepción y control visual de la carga
- Tránsito de camiones
- Pesaje de los volúmenes y registro automático de los residuos sólidos domiciliarios
- Descarga de residuos en los sectores asignados
- Compactación de los residuos en capas
- Cobertura diaria de los residuos depositados
- Quema centralizada del biogás
- Captación gravitacional y tratamiento de los líquidos percolados
- Administración, planificación, control de las variables ambientales y mantención de las instalaciones

Todas estas actividades se desarrollan en una superficie de 30 ha, de las cuales 18 ha aproximadas corresponden a la zona de disposición de residuos.
En este punto, es importante señalar que la RCA N°252/2002 estipula que el relleno sanitario no debe extraer material de cobertura en el extremo norponiente del área y de la quebrada ubicada al sur de su ubicación, la que es identificada como "quebrada los Patos" pero que de acuerdo a la carta IGM 1:25.000 corresponde al "Estero el Acacio". Además, de acuerdo a la RCA señalada, el relleno sanitario no efectúa la extracción de aguas o intercepción de cuerpos naturales de agua, ni la descarga de efluentes hacia ellos.
Respecto al Proyecto el Rosal primero es necesario indicar que en las inmediaciones del Relleno Sanitario las obras que se construirán serán la siguientes:

- Cinco (5) aerogeneradores, con sus respectivas plataformas y fundaciones (AE-25, AE-26, AE-27, AE-20 y AE-21, identificados como los más cercanos al relleno).
- Caminos internos
- Red eléctrica de media tensión del 33 Kv (soterrada).

Figura. Emplazamiento de obras de PE El Rosal en relación a otros proyectos



Fuente: XPE Consult.

Todas estas obras se construirán fuera de las 30 ha asociadas al relleno sanitario, por lo tanto, no existen obras del Parque Eólico que se dispongan "encima" de dicho Proyecto, como se observa en la figura anterior.
Al respecto la obra del Proyecto que requiere de excavaciones a una mayor profundidad y es la fundación de cada aerogenerador, la que estará alrededor de los 4 metros. Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones

del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Sólo en aquellas fundaciones que sea estrictamente necesario (durante su excavación y antes del hormigonado) y exista presencia de agua al interior de la excavación se realizarán actividades de agotamiento restringidas al área de excavación para mantener el terreno seco y en condiciones de trabajo. Esta actividad tendrá lugar puntualmente en la fase de construcción, y posteriormente, la fundación misma actuará como un sello que no permitirá el flujo de agua hacia la superficie de la excavación, por lo que las aguas recuperan su nivel original. Entonces, considerando la probabilidad de afloramiento de aguas durante la construcción de fundaciones, se efectuaron análisis TCLP[94] inorgánico e inorgánico en puntos cercanos al relleno sanitario, con el fin de determinar la presencia de algún contaminante preexistente en el área. Los resultados de los test TCLP orgánico e inorgánico en los puntos de toma de muestras arrojan resultados bajo la norma para todos los constituyentes medidos, tal como se muestra en las siguientes tablas y en los resultados de laboratorio adjuntos en el **Anexo 5.3** de la Adenda.
Por lo tanto, las excavaciones que se requieran realizar, no generarán afloramiento o lixiviación de contaminantes que pudieran generar algún efecto en la calidad de aguas subterráneas. Además, para la construcción de las fundaciones se dará prioridad a la instalación del hormigón de limpieza que actuará como un sellante, el cual es un material inerte que no interaccionará con las aguas subterráneas, descartándose el uso de productos químicos en la actividad que pudiesen afectar su calidad.
Respecto a la cantidad de las aguas subterráneas, es posible señalar lo siguiente:

- El radio de influencia calculado para cada aerogenerador varía entre 83,53 metros y 102,3 metros.
- De acuerdo a los resultados del informe de Hidrogeología (Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria) existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento.
- El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.
- Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero
- En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.
- En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

De acuerdo a los antecedentes expuestos, y considerando la operación actual del relleno sanitario, no se generarán efectos significativos producto de las excavaciones de los aerogeneradores del Parque Eólico en las cercanías del relleno sanitario. impacto que producirá la perforación de la tierra frente al vertedero que se ubica a pocos metros del proyecto.

Observación:
¿la actividad de perforación a las capas de la tierra puede provocar un daño a los cauces de las napas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.

[94] Análisis químico, que permite saber la concentración de metales lixiviados de una muestra de residuos

También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
No obstante, en algunos casos será necesario recurrir a la actividad de agotamiento de napa, para lo cual es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta nivel de terreno establecido en los planos.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
Corresponde a un elemento estructural de hormigón armado destinado a transmitir el peso del aerogenerador al suelo además de otorgar resistencia al volteo producto del empuje horizontal del viento y eventuales solicitaciones sísmicas. Poseen una geometría tipo tronco cónica, con un diámetro en su parte inferior de hasta 29,5 m y de 7,0 m en el pedestal (parte superior). Este tipo de fundación tiene una altura máxima de 4,0 m en su parte central. Eventualmente, en caso de que las condiciones locales del suelo en una o más posiciones de aerogeneradores presenten propiedades físicas y/o mecánicas insuficientes, se requeriría la implementación de técnicas de mejoramiento de suelos que permitan obtener parámetros adecuados y controlar el potencial de licuación sísmica en dichos suelos. En este caso, se tiene contemplado la implementación de columnas de grava. Las columnas de grava se proyectan con un diámetro de aproximadamente 0,80 [m] y una profundidad máxima de 17,0 [m].
Se recomienda que la profundidad mínima de enterramiento de la fundación de aerogeneradores sea de 3,5 m (según el informe de mecánica de suelos del proyecto). La fundación será de hormigón armado y las dimensiones finales estarán dadas por el cálculo estructural. Las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se hace necesario establecer el origen de las aguas. Es por ello, que se ha realizado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva.
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.
En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la siguiente Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En el Tabla siguiente se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.
Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.

Nota: A = cauce artificial; N = cauce natural; N/A = no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce-captación (m)
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38
AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92
AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	No	**N/A**	N/A	N/A

AE-20	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-23	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-26	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la **Tabla** anterior se obtiene que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero. En la **Tabla** siguiente se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente H>5D y H>2w para descartar al aerogenerador del análisis.

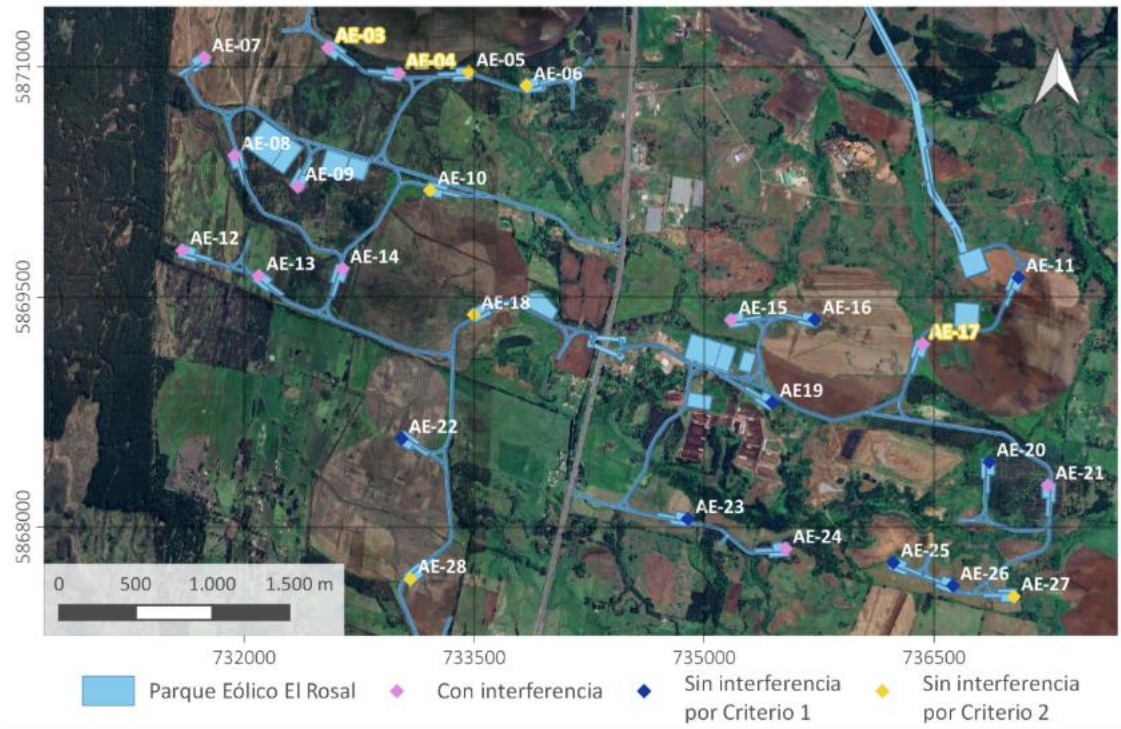
Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

Aerogenerador	Nivel Freático (H) [m]	Profundidad río (D) [m]	Ancho río (w) [m]	¿Cumple H>5D?	¿Cumple H>2w?	¿Se debe analizar?
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si
AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si
AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si
AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
Finalmente, la Tabla siguiente presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.

Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.

Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42 %. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de

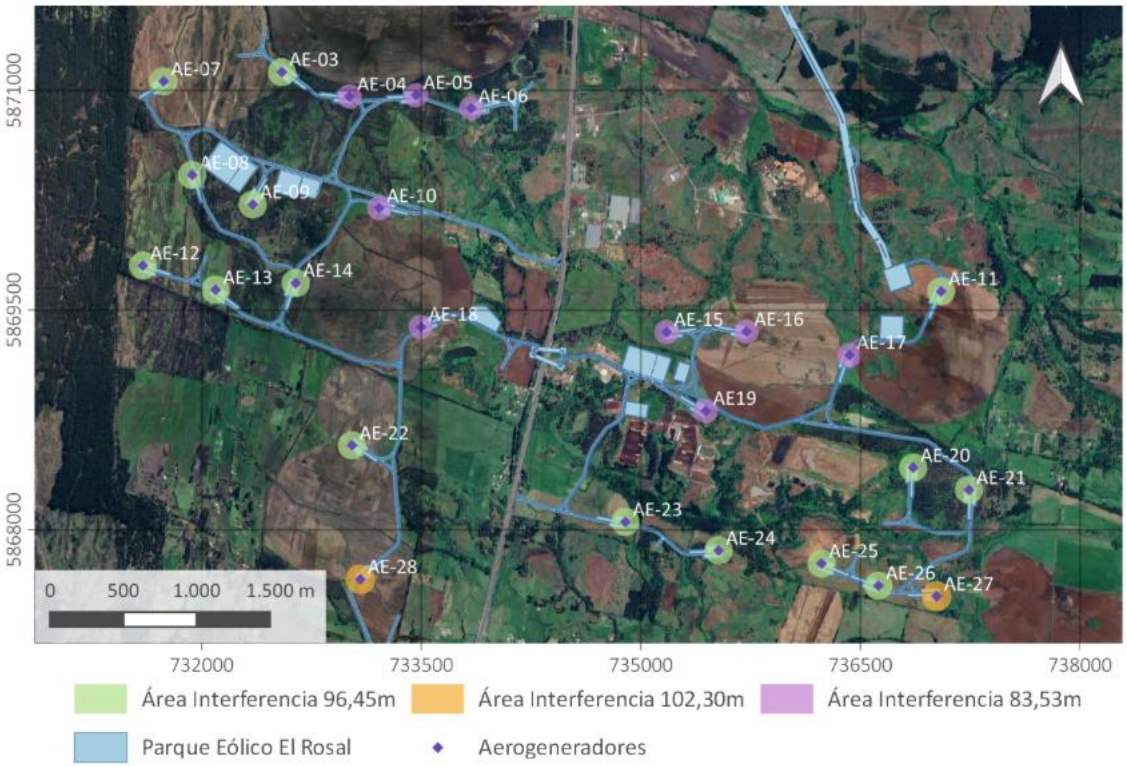
aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.
Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.
Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
En la Figura siguiente se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados. En la Figura siguiente se muestra un esquema del agotamiento:

El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación,

$$Q = \frac{\pi K (H^2 - h^2)}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,

Q: Caudal extraído (m^3/s).

K: Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)

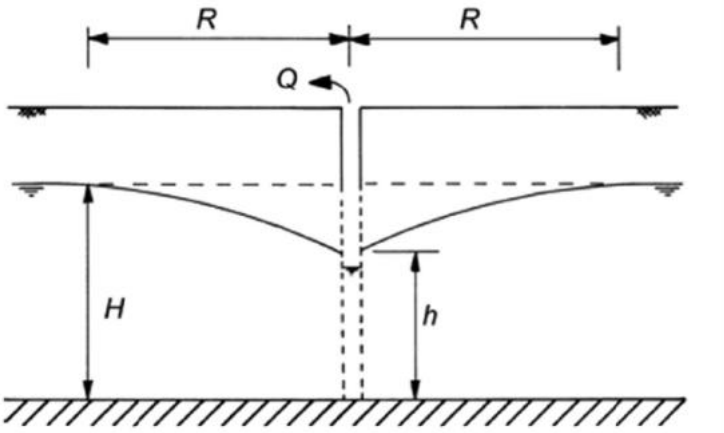
H: Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).

h: Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m), se utiliza h=H−s

R: Radio de influencia (m).

r: Radio equivalente de los pozos (m).

Figura. Esquema de agotamiento en pozo de bombeo.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.

El Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob, para todos aquellos casos en que la distancia entre el punto de captación y el cauce natural sea inferior a 200 m. La ecuación se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,

R: Radio de influencia (m/s).

T: Transmisibilidad (m^2/día).

t: Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).

S: Coeficiente adimensional (-).

Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

- **Promedio:** Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.
- **Variación somera:** Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.
- **Variación profunda**: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la **Tabla siguiente** se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			**N.E. Somero**			**N.E. Profundo**		
Aerogenerador	**Basamento (m)**	**N.E. (m)**	***s*(m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047

AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				**0,070**			**0,092**			**0,064**
Max Q				**0,129**			**0,167**			**0,088**
Min Q				**0,000**			**0,000**			**0,000**

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la **Tabla** anterior, ***s*** representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

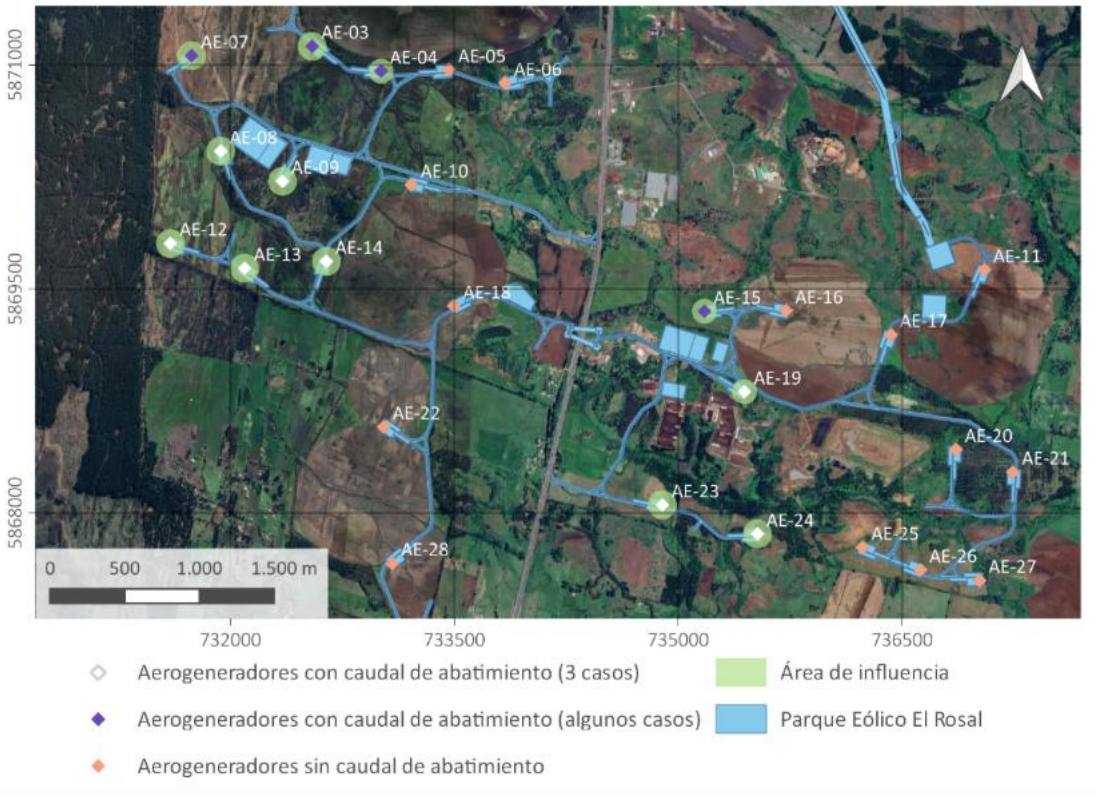
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

La Figura siguiente muestra el resumen de la Tabla anterior, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



Fuente: XPE Consult.

En la Tabla siguiente se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

Volumen diario de extracción (m^3)				
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023

AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado "Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual *"En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad."*

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- **Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):**
  - Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
- **Aguas generadas por agotamiento**
  - Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
    - Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
    - En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.

- En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
- En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

o Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
- El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.
Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de

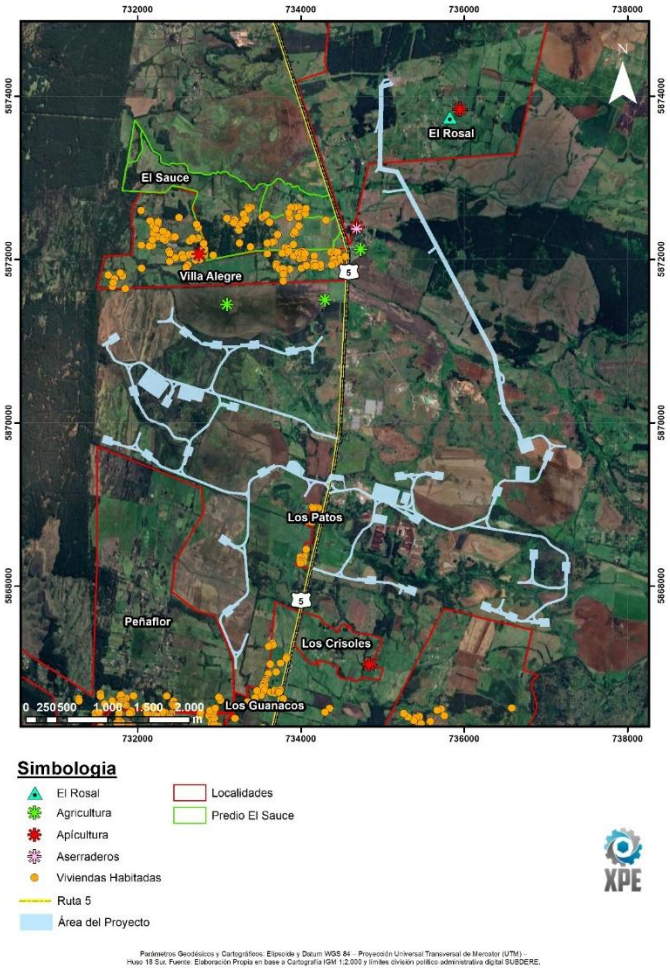
aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.

Observación:
existe un estudio de la academia donde señale el daño a las abejas que producen los aerogeneradores ?? cual es ese estudio??
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo a la Línea de Base de Invertebrados Terrestres del Anexo 3.11 del EIA, se registró la presencia de la abeja europea (*Apis mellifera)* y del abejorro europeo (*Bombus terrestres)* en el área de influencia. Además, de acuerdo a la bibliografía, potencialmente se encontraría presente un abejorro nativo (*Bombus dahlbomii*).
En el área de influencia se llevan a cabo distintas actividades socioeconómicas, principalmente la agricultura a pequeña y gran escala, y la ganadería. No obstante, de acuerdo a la información recopilada en terreno, disponible en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), también se estaría desarrollando la apicultura en la zona, la cual se centra principalmente en la extracción de miel.
Respecto de las posibles afectaciones a las abejas, se tiene que, la revisión de literatura científica acerca del efecto de parques eólicos en colmenas de abejas, indica que no existen reportes de carácter científico de efecto nocivo de aerogeneradores sobre colmenas de abejas y, por ende, en la actividad apícola. Además, experiencias empíricas en Chile, como el establecimiento de colonias de abejas en el parque eólico Lebu-Toro, demuestran que no hay efectos negativos de aerogeneradores respecto la producción y viabilidad de colmenas de abejas.
Según las autoridades sanitarias, hasta la fecha no se han reportado episodios de mortandad o afectación de colmenas de abejas por el establecimiento y puesta en marcha de parques eólicos en Chile.
No obstante, existe literatura que indica, en términos generales que una central eólica puede tener efectos directos en la modificación del hábitat existente en la zona y en algunos de los organismos que en él habitan, generando ruidos y movimientos que afectan el comportamiento (Premalatha et al., 2014, Dai et al., 2015). Para el caso particular de las abejas, los aerogeneradores no constituyen un riesgo directo sobre ellas.
Según McCallum et al., (2014), los niveles de Campos Electromagnéticos (CEM) detectados en la base del aerogenerador, bajo condiciones de 'viento fuerte' y 'viento bajo' son bajos (media = 0,9 mG; n = 11) y disminuyen rápidamente con la distancia, volviéndose indistinguibles dentro de los dos (2) metros de distancia de la base. Los campos magnéticos medidos por encima de un (1) metro de las líneas colectoras enterradas también son bajos (≤ 0,3 mG), concluyendo que ninguna de estas fuentes influye en los niveles de campo magnético del ambiente en un radio de 500 m de los aerogeneradores.
Trabajos realizados por el Dr. Dariusz Karwan de la Universidad Tecnológica de Pomerania Occidental en Szczecin, Polonia, quien estudió el comportamiento, rendimiento de miel, cera y propóleo, de diez familias de abejas melíferas (*Apis mellifera carnica*), ubicadas cerca de aerogeneradores y de otras diez familias a 11 km de aerogeneradores, demostraron que no existen efectos negativos en el comportamiento o salud de las colonias de abejas cercanas al parque eólico. Además, durante los dos años de investigación las colmenas ubicadas cerca del parque eólico produjeron una mayor cantidad de miel y propóleos, debido a las frías condiciones climáticas (Science in Poland, 2019).
Respecto de las líneas de alta tensión y los equipos eléctricos, se tiene que estos contribuyen a la generación de campos eléctricos y campos magnéticos, mayores en muchos órdenes de magnitud a aquellos que ocurren naturalmente. Estas fuentes de energía electromagnética pueden cambiar los campos eléctricos y magnéticos en el ambiente (Jackson et al., 2011) y, por ende, tener un efecto en la orientación y comportamiento de diversos organismos.
Bindokas et al., (1988), realizaron un experimento en el que expusieron, por 1.400 horas, a abejas trabajadoras a campos eléctricos de 60 Hz con una conducción de 100 kV/m bajo condiciones libres de humedad, para estudiar el efecto sobre el comportamiento de la colonia. En las colmenas expuestas se observó interrupción en su actividad, incremento en la mortalidad y propolización anormal. Además, señalan que en condiciones de alta humedad ambiental los campos electromagnéticos podrían producir shock eléctrico en las abejas.
De acuerdo a lo anterior, las colonias de abejas mantenidas cerca de líneas de alta tensión, es decir, a distancias menores de 29 m, si podrían desarrollar un comportamiento anormal e irritabilidad (Eskov, 1982), generalmente manifestado por una mayor agresividad y una tendencia inusual para enjambrar (Wallenstein, 1973; Carstensen,

1987). Además, un campo eléctrico alto provoca un consumo excesivo del alimento que conservan para el invierno (Morse y Hooper, 1985).
Otros estudios en líneas eléctricas de ± 400 kV, determinaron un escaso éxito de colmenas de abejas mantenidas bajo líneas eléctricas, lo que llevaron a una recomendación federal de precaución en los EE.UU. de no mantener las colmenas debajo de ellas (Lee, 1989; Shepherd et al., 2018). Greenberg et al., (1981), reportaron daño en colmenas ubicadas a una distancia de 3,16 m o menos de una línea de transmisión de 765 kV, sin embargo, a distancias superiores de 29,2 m de la línea de transmisión las colmenas no se vieron afectadas. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una línea de transmisión de 220 kV.
De acuerdo a los trabajos revisados, los campos electromagnéticos generados por líneas de transmisión eléctrica en condiciones reales podrían afectar a las abejas, sólo si las colmenas se ubicaran directamente debajo de líneas de transmisión de 110 y 220 kV, o niveles de tensión mayores. Los efectos negativos en el comportamiento o la salud de las colmenas se agudizan, pudiendo llegar a un despoblamiento, si están a distancias menores de 29 m de éstas.
Según los resultados del estudio de CEM de la línea de transmisión (220 kV) del proyecto Parque Eólico El Rosal, se establece que el campo electromagnético de la misma abarca un área de influencia de 29 metros a cada lado del eje de la línea de transmisión, por lo que no se recomienda ubicar apiarios dentro de esta franja.
Con relación a estudios realizados en Chile, profesionales de la Universidad de Concepción elaboran informes semestrales (desde 2019) bajo el nombre de "Estudio del Efecto de la Línea de Transmisión Eléctrica sobre la vida y la actividad productiva de las colmenas de abejas". En dichos estudios se analizan los cambios de los parámetros fisiológicos de las abejas (crecimiento, productividad, enfermedades, etc.). Para lograr esto, se consideró en la metodología la instalación de tres estaciones apícolas (estaciones de monitoreo) ubicadas a una distancia aproximada de 0, 600 y 5000 metros desde una línea de transmisión de 220 kV. Las estaciones fueron constituidas por panales de abejas y sensores de campos electromagnético. De la recopilación de los resultados de los informes semestrales de este estudio, se concluyó que no hubo afectación en el desarrollo de las colmenas entre las tres estaciones de monitoreo. Además, parece pertinente señalar que, si bien se visualizan peaks de crecimiento o decrecimiento poblacionales, éstos se deben a las respuestas típicas de las colmenas para las épocas del año correspondiente.
De acuerdo a la información recopilada en terreno, disponible en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (**Anexo 4.8 de la Adenda**), en cuanto a la apicultura en la zona, ésta se centra principalmente en la extracción de miel. No se observa la producción de otros elementos asociados, como polen, productos cosméticos, propóleo, entre otros. En la siguiente Figura se grafica la ubicación del sector donde se realiza la actividad de apicultura, el cual se encuentra a 740 m respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto, quedando fuera del área de influencia de campos electromagnéticos que esta genera (29 m por lado), por lo que se espera no se genere efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas.

Figura. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda I.

Observación:
¿Qué beneficios socioambientales traerá el proyecto a las comunidades?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La localización del Proyecto se justifica en que el área contemplada, se encuentra cercana a zonas de emplazamiento de infraestructura necesaria para este tipo de proyectos; puerto de Lirquén para el transporte de las componentes de los aerogeneradores e insumos, infraestructura vial, sistema de trasmisión eléctrica para evacuar la energía producida por el Proyecto.

En cuanto a la afectación del medio ambiente, el proyecto solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto:
• Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce
• Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares

• Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra
• Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática

Cabe señalar que el titular ha evaluado debidamente otros impactos asociados a otros elementos del medio ambiente los que se indican a continuación, concluyendo que no se generarán impactos significativos sobre estos:

- Calidad de Aire
- Ruido
- Vibraciones
- Efecto Sombra Intermitente
- Hidrología
- Hidrogeología
- Suelo (Edafología)
- Hongos y Plantas
- Fauna Terrestre
- Calidad del agua
- Biota
- Patrimonio Cultural Arqueológico
- Patrimonio Cultural Paleontológico
- Paisaje
- Medio Humano

Además, el proyecto que aún está en proceso de tramitación ambiental en SEIA, se acoge a todas las observaciones y requerimiento que la autoridad ambiental solicite aclarar y/o descartar del proyecto. Si el proyecto, presenta algún daño o alteración significativa al ambiente, el proyecto no tendría resolución de calificación ambiental RCA. Lo cual, eso significaría que no es apto su construcción y desarrollo en el sector. Sin embargo, si el proyecto obtiene la resolución de calificación ambiental RCA, quiere decir que la autoridad ambiental se encargó de evaluar y observar que todo cumplimiento normativo con sus estudios pertinente no afecta al medio ambiente. Es por eso que aún estamos en proceso de evaluación y tramitación ambiental para ver que el proyecto este apto para su construcción y posterior operación.

Observación:
¿Cuál es el catastro de afectación a los asentamientos humanos que se verán expuestos y dañados por el proyecto??
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos (SVCGH), se presentó un estudio de Línea de Base de Medio Humano (Anexo 3.19 del EIA) y una actualización de esta en el Anexo 4.8 de la Adenda en conjunto con una Actualización del Estudio Antropológico, de los Anexos (Anexo 4.9 de la Adenda), en donde se identificó un área de estudio que contempla los sectores de El Rosal, Villa Alegre, Los Patos, Peñaflor, Los Guanacos, La Mona, El Olivo y Los Crisoles. Esta área de estudio definida como Área de Influencia de Medio Humano tiene la finalidad de presentar una caracterización detallada de los sectores mediante la utilización de técnicas cualitativas de investigación como son la entrevista semiestructurada y la observación de campo, con el objetivo de rescatar datos desde la percepción, opinión y sentir de los habitantes y de esta manera obtener un panorama verosímil del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH). A partir se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.
Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**

Nº23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
Nº24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
	Los Crisoles	705 m	AE-23
Nº25 El Olivo	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.

Respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún Efecto Característica o Circunstancia (ECC) del artículo 11 de la ley 19.300, Ley Bases Generales del Medio Ambiente. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria. A partir de este análisis se determinó los impactos asociados al proyecto y la significancia de estos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, donde se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

De acuerdo a este análisis, el que se sustenta con una serie de estudios de las diversas componentes ambientales y de la metodología aplicada para la identificación de impactos, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto medidas para mitigar el impacto y hacerse cargo de este (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria).

Adicionalmente, respecto al relacionamiento del proyecto con las comunidades, es posible señalar a partir del análisis se descartan impactos significativos sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, así como también sobre la salud de la población. No obstante, el Titular del proyecto presentó una serie de compromisos Ambientales voluntarios, dentro de los cuales se encuentra el compromiso denominados "CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa", cuyo objetivo es mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH en monitoreo de los niveles freáticos en etapa de construcción y respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto durante la etapa de operación. Adicionalmente se presenta el compromiso denominado "CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo" cuya finalidad es canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros, durante la Construcción, operación y cierre del proyecto, así como también el Compromiso denominado "CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH)" el cual consiste en abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del Área de Influencia de Medio Humano (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular.

Cabe indicar el titular del proyecto debe acreditar el cumplimiento de estos compromisos por medio de Informes anuales y Registro de asistencia a reuniones de información con comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto. Por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe deberá contener el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa.

Observación:

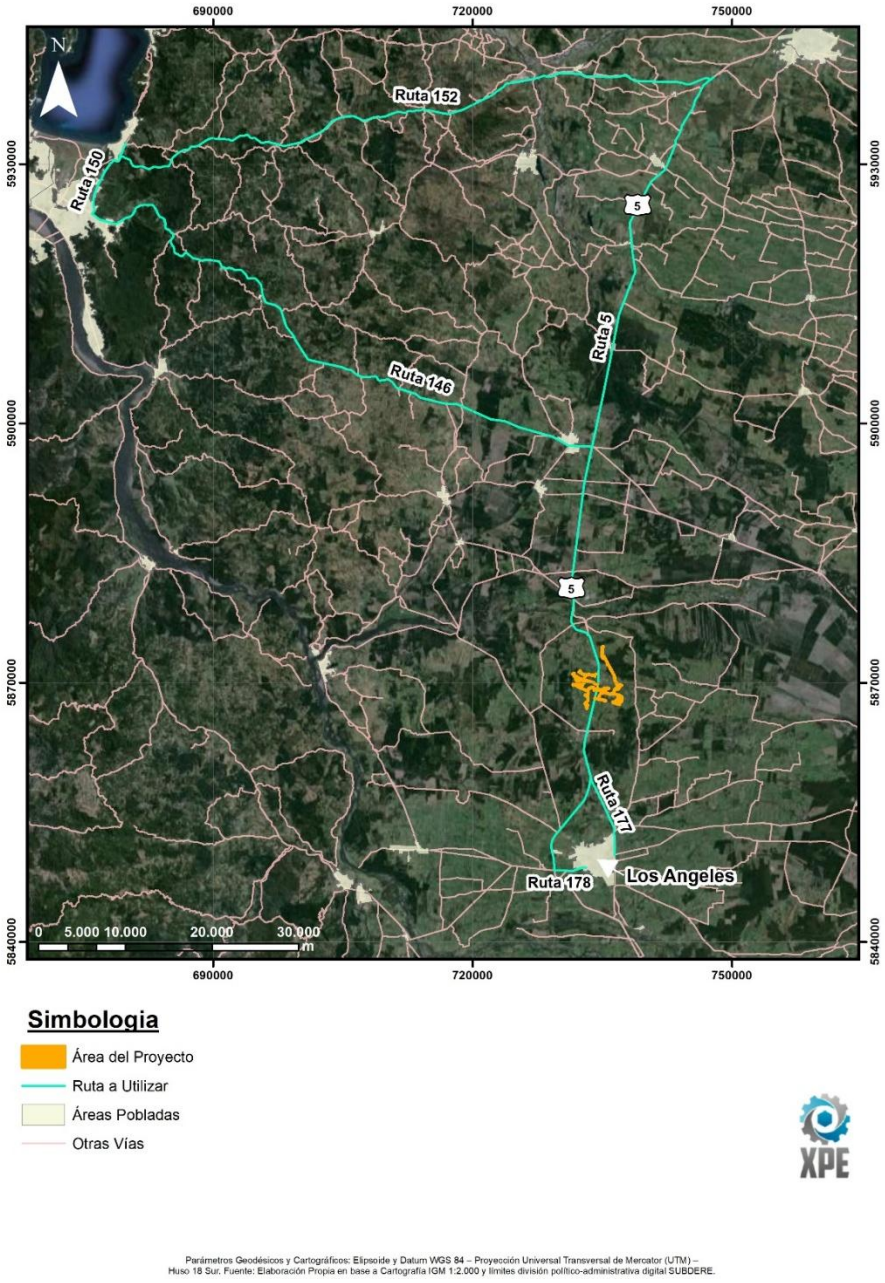
¿Cuál es el catastro de daño a caminos de servidumbre que efectuaran los distintos vehículos que circularan por estos?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, se indica que el Proyecto utilizará caminos públicos y privados los que se describen a continuación:
Caminos públicos
Los caminos públicos a utilizar por el Proyecto son los que se indican a continuación, y que se presentan a continuación:

- Av. Octavia Jara Wolff
- Ruta 177 (Av. Las Industrias)
- Ruta 5
- Camino de acceso a Relleno Sanitario
- Camino Local
- Ruta 5
- Ruta 152
- Ruta 150
- Ruta 146 (ruta alternativa)

Figura. Figura referencial de rutas públicas a utilizar por el proyecto



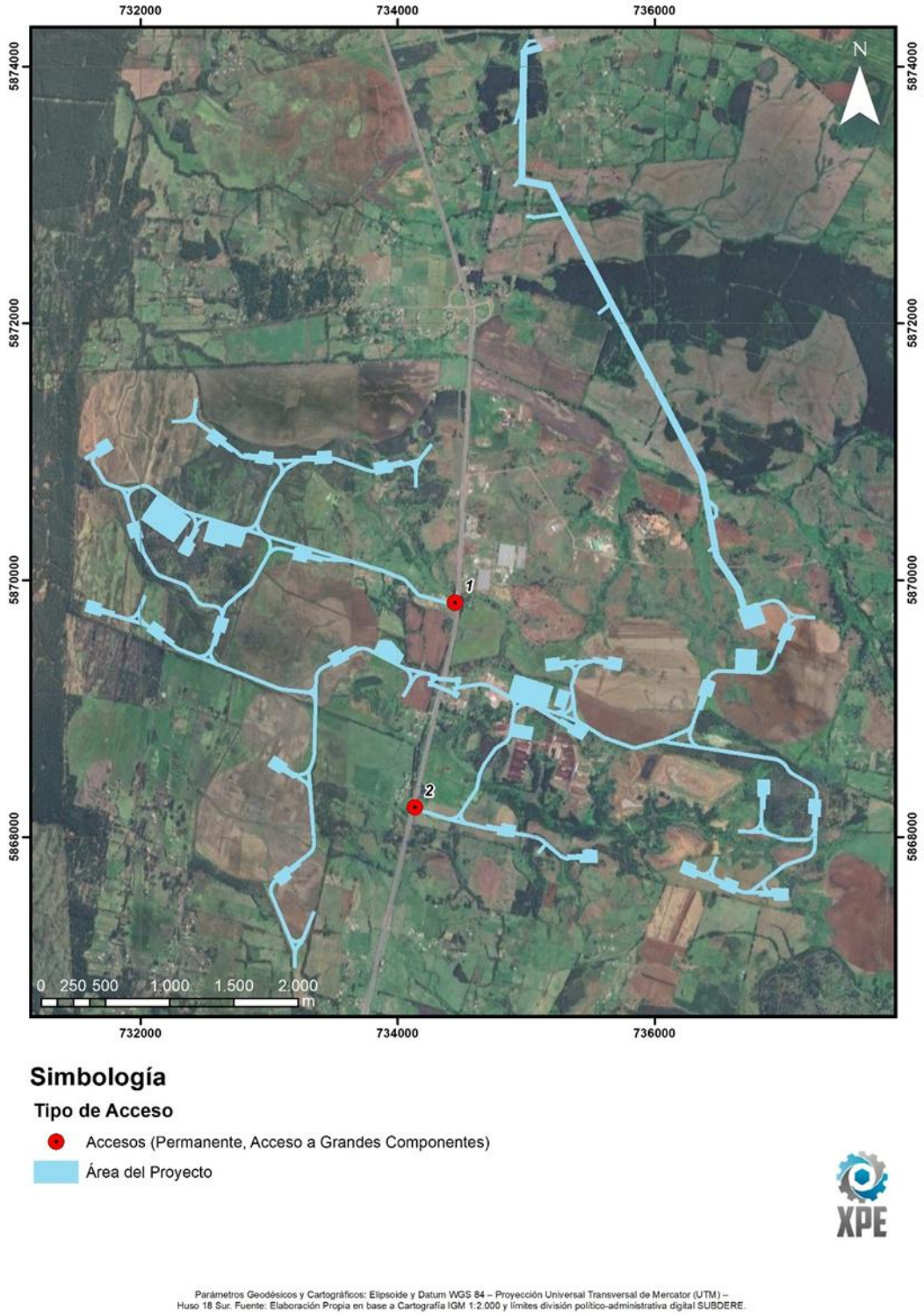
Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Caminos privados

El acceso a los predios del Proyecto Parque Eólico El Rosal se realizará utilizando la Ruta 5 Sur, desde dónde se conectará con los caminos principales y caminos internos del Proyecto. Se contemplan dos [2] puntos de acceso desde la Ruta 5 Sur, un acceso desde su calzada Poniente y un acceso desde la calzada Oriente.

De igual forma, el Proyecto considera el uso para vehículos y maquinaria en construcción y operación (salvo grandes componentes) del acceso existente del actual Relleno Sanitario Laguna Verde.

Figura. Accesos del Proyecto.



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Se hace presente que el diseño y construcción de los accesos que empalman con la Ruta 5 cumplirán con el Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y el Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio

de Transportes y Telecomunicaciones; y han sido sometidos a aprobación por la Dirección de Vialidad teniendo toda la señalización y las obras viales correspondientes.
En cuanto a los tipos de transporte a realizar, el Proyecto considera el traslado de los siguientes insumos, materiales o equipos:

Tabla. Flujo vehicular especial transporte aerogeneradores en Fase de Construcción

Sector	Transporte	Vehículo	Origen	Destino	Ruta
Parque Eólico	Transporte especial aerogeneradores y transformador	Camión cama baja	Talcahuano	Frentes de Trabajo	Ruta 152/5 desde Puerto Lirquén

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Tabla. Flujo vehicular Fase Construcción

Ítem	Vehículo	Origen	Destino	Ruta
Agua Potable	Camión Aljibe 15 m^3	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Hormigón	Camión Mixer 8 m^3	PH	Frentes de trabajo	Camino interno PE
Cemento (Insumo de hormigón)	Camión Semiremol-que Cisterna 35 ton	Los Ángeles	PH	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Acero	Camión Pluma 20 ton	Los Ángeles	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Cableado	Camión Pluma 20 ton	Los Ángeles	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Industrial (proveedor autorizado)	Camión Aljibe 15 m^3	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Industrial desde PTAS	Camión Aljibe 15 m^3	IFs	Los Ángeles	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Combustible	Camión surtidor 15 m^3	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Áridos	Camión Tolva 20 m^3	Los Ángeles	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Supresor de Polvo (suministro)	Camión Pluma 20 ton	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Supresor de Polvo (aplicación)	Camión Aljibe 15 m^3	IFs	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Componentes aerogeneradores	Camión Cama Baja	Talcahuano	Frentes de Trabajo	Ruta152/5 desde Puerto Lirquén
Material a Botadero (interno PE)	Camión Tolva 20 m^3	Frentes de Trabajo	Botadero	Camino interno PE
Material a Botadero (externo PE)	Camión Tolva 20 m^3	Frentes de Trabajo	Los Ángeles	Ruta 5 Sur/Camino interno PE

Material Empréstito	Camión Tolva 20 m^3	Los Ángeles	Frentes de Trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Trabajadores	Buses 30 personas	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Trabajadores	Camionetas 4 personas	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
RSD	Camión 12 ton	IFs	Los Ángeles	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
RSINP	Camión 12 ton	IFs	Los Ángeles	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
RESPEL	Camión 12 ton	IFs	Los Ángeles	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
SUSPEL	Camión 12 ton	Los Ángeles	IFs	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
Árboles y arbustos	Camión remolque	Frentes de Trabajo	Los Ángeles	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Maquinaria al PE	Camión Cama Baja	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Potable, bidones (consumo)	Camión 10 ton	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Como se observa en las tablas anteriores, los vehículos del Proyecto transitarán principalmente por vías públicas, con estándar de autopista y por caminos privados.

En relación a la carga sobredimensionada a ser transportada, se utilizará la red de caminos públicos existentes en la región y estas piezas llegarán al país desde el lugar de origen del proveedor al Puerto de Lirquén. De esta manera, el recorrido a efectuar desde el Puerto de Lirquén (ubicado en Penco, Concepción, Biobío) comprende las rutas: 150, 152 y ruta 5 hasta los accesos del Proyecto.

Al respecto, y con la finalidad de reducir su impacto en el recorrido completo, se indica que se tomarán todas las medidas relacionadas con el tránsito por vías públicas de este tipo de carga, en particular, la planificación y coordinación con Carabineros de Chile con el objetivo de desarrollar esta actividad fuera de horas punta, de manera de no afectar el normal desplazamiento vehicular como peatonal en el área circundante al lugar de descarga y de la comunidad en general (Manual de Autorizaciones para Transportes Especiales, Versión año 2018, Res Ex. 5168/2018 de Ministerio de Obras Públicas) y se contará con los permisos respectivos por parte de la Dirección de Vialidad, junto con lo anterior, se elaborará un plan de trabajo enfocado propiamente al traslado de los aerogeneradores desde el punto de inicio hasta el punto de destino. Este plan de trabajo describirá la logística a utilizar incorporando los medios físicos que sean necesarios con la finalidad de permitir dar seguridad a los demás usuarios de la vía y se espera, ver la factibilidad de que el transporte de estos aerogeneradores se haga fuera de las horas punta de manera de no afectar los tiempos de viaje de los demás usuarios de la vía.

Cabe señalar, que en caso de generarse un accidente que implique un daño en las rutas públicas o privadas por efectos de este tipo de transporte, el Titular dará cumplimiento a lo que establezca la normativa en cuanto se determine su responsabilidad, sanciones o multas.

Respecto a los caminos privados que serán de uso exclusivo del proyecto, se contempla la implementación de un Plan de Mantención de Caminos para sus fases de construcción y cierre (Anexo 5.1 de la Adenda complementaria), entre las medidas consideras en este plan se destaca:

Fase de construcción

- Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
- Humectación de una longitud de 3,8 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
- Humectación de terraplenes.
- Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 37,98 km de caminos internos.

Fase de operación

- Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
- Humectación de una longitud de 0,53 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
- Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 40,73 km de caminos internos.

Fase de cierre

- Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
- Humectación de una longitud de 1,64 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
- Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 39,62 km de caminos internos.

A continuación, se detallan las actividades mencionadas.

- Restricción de la velocidad al interior de los caminos proyectados del Parque Eólico

El Proyecto contará con lineamientos de conducción vehicular interna, en el cual se encontrarán incorporadas, entre otras, variables de límites de restricción de desplazamiento vehicular de 30 km/h al interior de los caminos proyectados del Parque Eólico, medida que aplicará tanto para vehículos livianos como para vehículos pesados.

- Humectación de caminos internos

La forma de disposición final del efluente tratado en las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, para las tres fases del Proyecto corresponderá a la humectación de caminos, esto conforme al Permiso Ambiental Sectorial 138 que se presenta en el Anexo 2.1 Adenda Excepcional. De acuerdo a este documento, se requiere de la humectación de las siguientes longitudes de caminos, según fase del Proyecto para cubrir la oferta máxima de agua tratada y asegurar la continuidad de la operación del sistema de tratamiento y disposición final de aguas servidas:

Tabla. Longitud de humectación según demanda de agua para todas las fases

Fase	$\boldsymbol{Q_{md}}$ (peak) [m³/día]	$\boldsymbol{L_{H_{min}}}$ [km]
Construcción	67,5	3,28
Operación	11,0	0,53
Cierre	33,8	1,64

Fuente: Tabla 7 PAS 138 de la Adenda.

Para la humectación de caminos se considera una frecuencia mínima de dos (2) descargas por día, para humectar una capa de 5cm de espesor con una efectividad de abatimiento de 75% en una calzada de 4m de ancho.

- Aplicación de supresor de polvo biodegradable en caminos internos

Como medida de estabilización de la red de caminos y accesos del proyecto, se considera la aplicación un supresor de polvo tipo biodegradable mediante riego superficial en las siguientes longitudes de caminos, según fase:

Tabla. Longitud de aplicación de supresor de polvo en caminos internos

Fase	$\boldsymbol{L_{H_{min}}}$ [km]
Construcción	29
Operación	32,37

Cierre	31,26

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Esta actividad se realizará por medio de camión aljibe. Además, y luego de aplicación del supresor de polvo se contempla el perfilamiento de caminos mediante uso de motoniveladora y rodillo compactador, de tal manera de asegurar la correcta formación de la costra superficial. Se estima la aplicación de una dosis de 3 kg/m2 de producto, donde cada litro de solución podrá disolver hasta 1,5 kg de supresor de polvo a granel, esto con una frecuencia de 1 vez/6 meses. No obstante, lo anterior, siempre se seguirán las dosificaciones recomendadas por el fabricante del producto.
La periodicidad de ejecución de las medidas se presenta en la siguiente tabla.

Tabla. Periodicidad de ejecución

Tipo de actividad	Todas las fases
	Frecuencia[95]
Aplicación de Supresor de Polvo – Ejes principales de la red de caminos del proyecto	1 vez/6 meses mediante un camión aljibe

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Por otro lado, en la siguiente tabla, se presenta la frecuencia de mantención de las medidas del Plan de Mantención de Caminos.

Tabla. Frecuencia de mantención

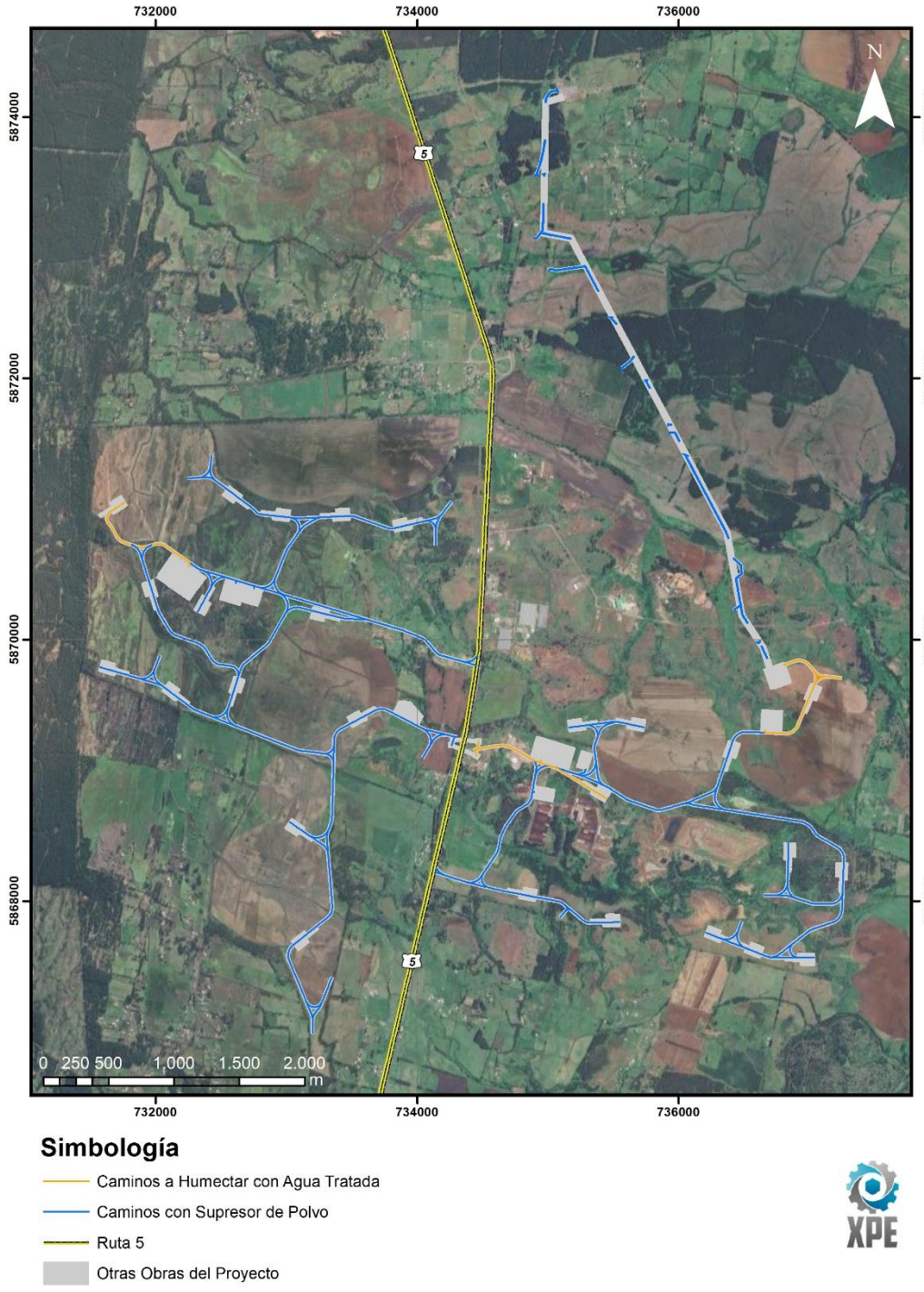
Tipo de actividad	Todas las fases
	Frecuencia
Inspección Preventiva	Mensual
Mantención correctiva	Bajo requerimiento

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Sin perjuicio de lo anterior, se aplicarán estas medidas con anterioridad a la frecuencia antes mencionada, en caso de que se detecte deterioro del producto en algún camino, durante una inspección preventiva, que requiera de la aplicación de las medidas mencionadas previamente, tales como ahuellamientos o calaminas debido al constante tránsito de vehículos.
En la siguiente figura, se presentan los caminos a los cuales les será aplicada la humectación y supresor de polvo (ver KMZ en Anexo 1.4 de la Adenda Complementaria).

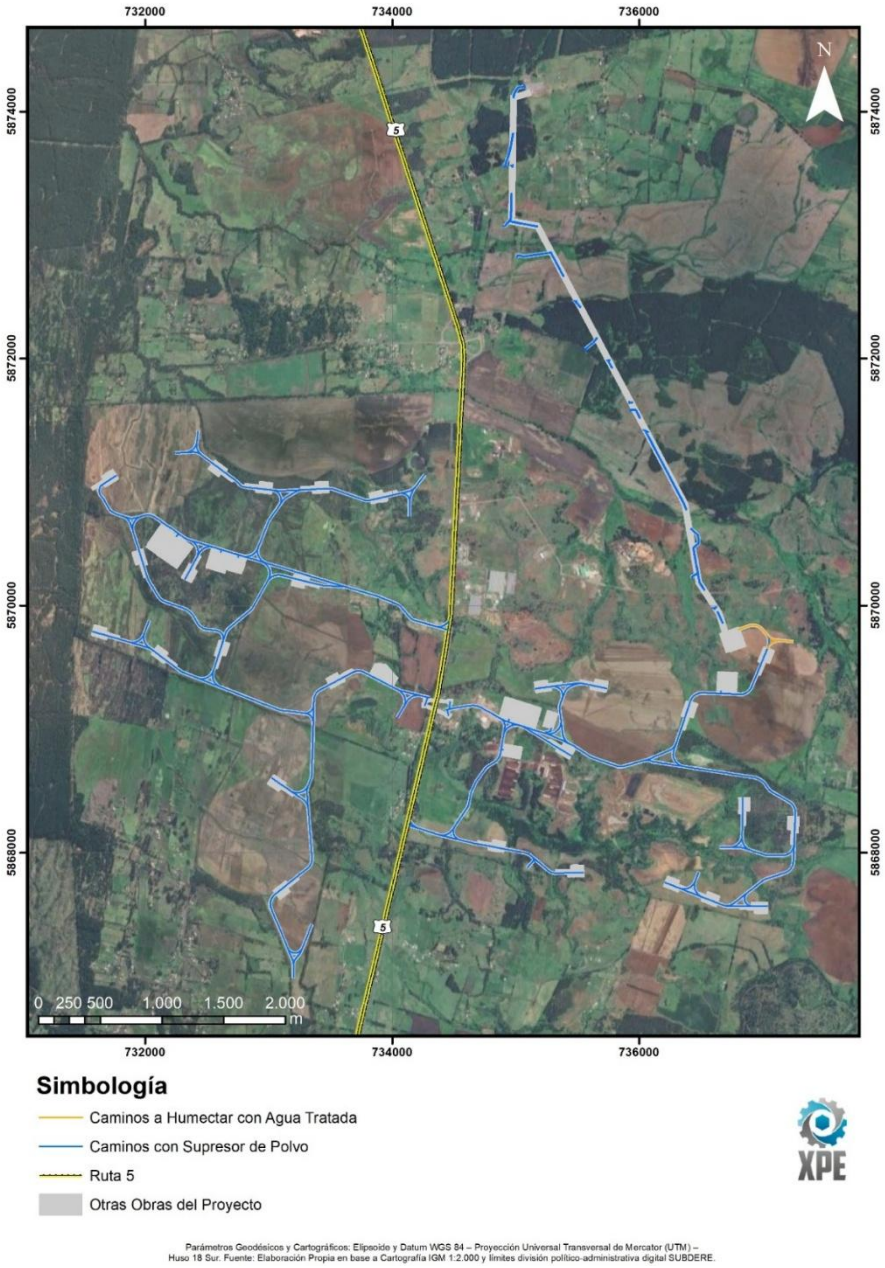
[95] Estas medidas no serán aplicadas en meses de invierno.

Figura. Red de caminos del Proyecto-Fase de construcción



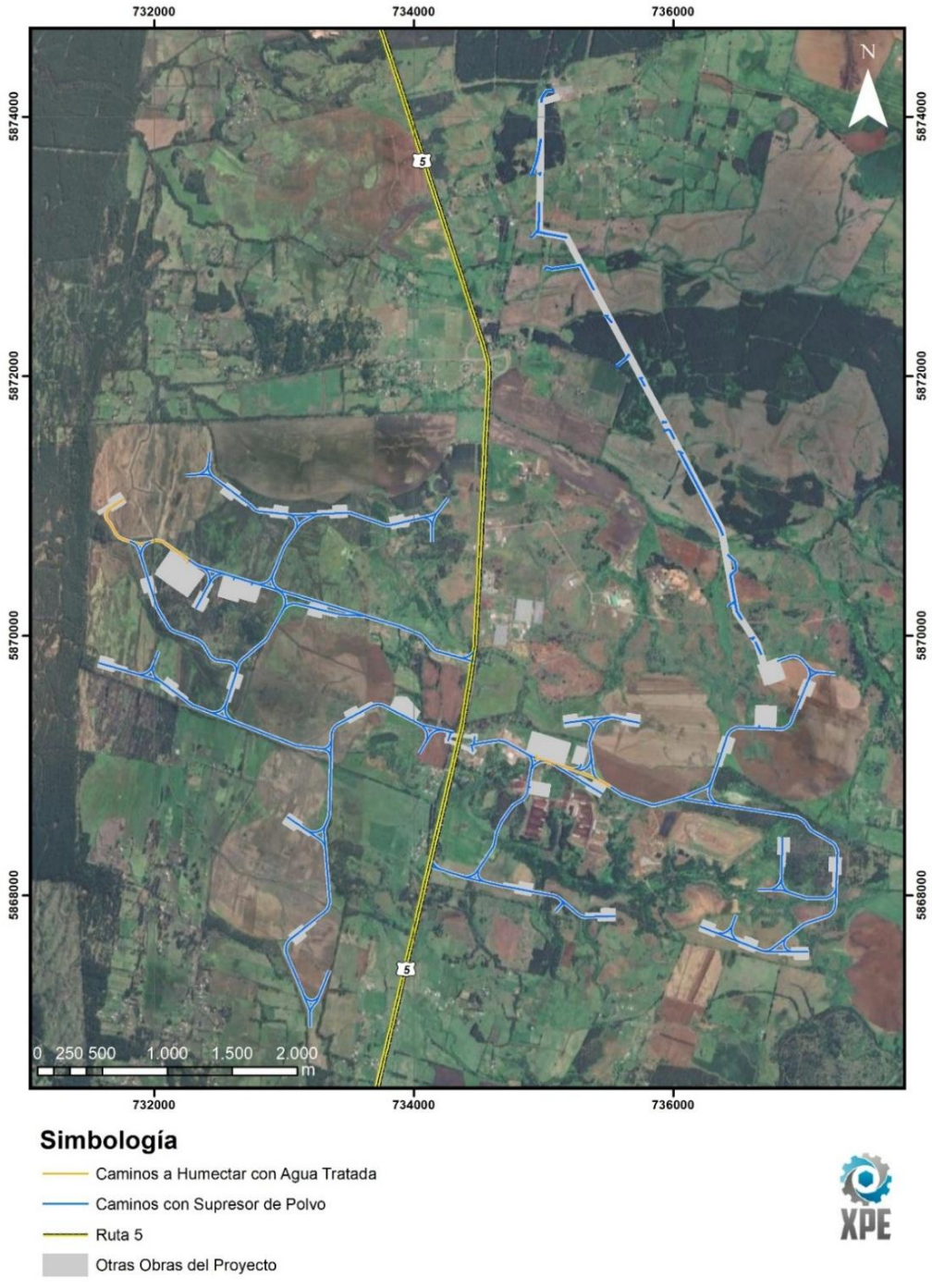
Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Figura. Red de caminos del Proyecto-Fase de operación



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Figura. Red de caminos del Proyecto-Fase de cierre



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

- Humectación de terraplenes

Esta actividad se realizará solo duranta la fase de construcción del Proyecto. Se requerirá de agua para la humectación de terraplenes para su compactación, para evitar la emisión de material fino en suspensión. Al igual que para la humectación de caminos el agua requerida para esta actividad corresponderá al agua tratada obtenida desde las plantas de tratamiento de aguas servidas del Proyecto. La aplicación se realizará mediante camión aljibe.
El Plan de Mantención de Caminos se presenta en detalle en el Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Observación:
¿Cuál es el impacto vial que provocara el uso de las carreteras para la construcción y traslado de materia prima y trabajadores del proyecto??

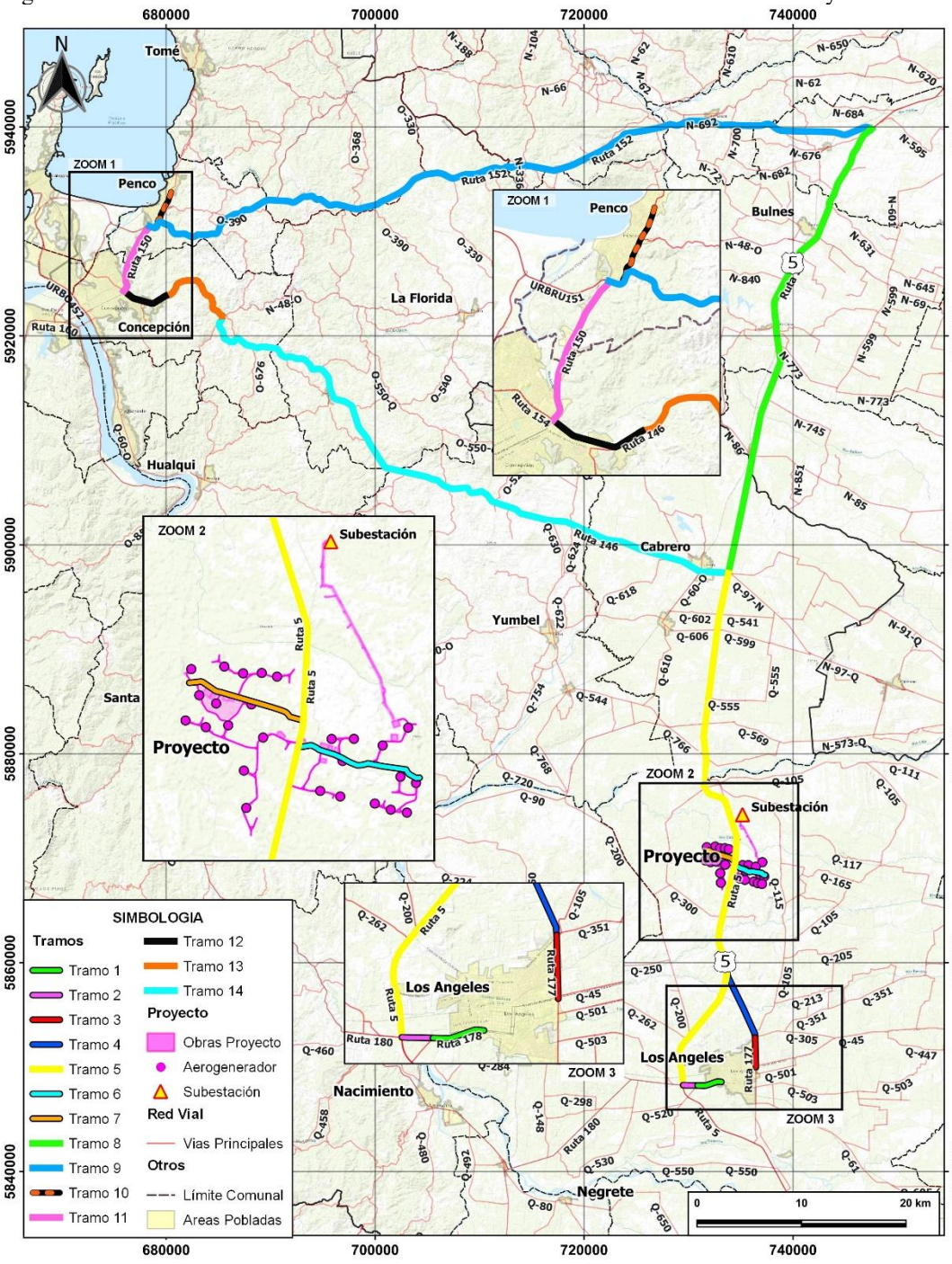
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que, debido a los cambios en el layout del Proyecto, presentados en el Acápite Introductorio de esta Adenda, y debido a la disminución de superficie del Proyecto, fue necesario ajustar también los flujos viales asociados a sus distintas fases. En consideración a ello, en esta Adenda se presenta actualización de estudio vial la que se adjunta en el Anexo 4.20.
Al respecto, es importante indicar que la red vial a utilizar por el Proyecto es la siguiente:

- Ruta 5,
- Ruta 152,
- Ruta 150,
- Ruta 146 (ruta alternativa),
- Av. Octavia Jara Wolff,
- Ruta 177 (Av. Las Industrias),
- Camino de acceso a Relleno Sanitario,
- Camino Local

Para el desarrollo de este estudio se recabó la información en 14 tramos de vía analizadas, las que se muestran en la siguiente Figura:

Figura. Tramificación de la red vial relevante dentro del Área de Análisis Vial del Proyecto.



Fuente: Anexo 4.20 de la Adenda, actualización Estudio Vial

Con respecto a las rutas utilizadas, en general, se encuentran pavimentadas, en buen estado de conservación y la mayoría de los tramos cuenta con bermas en ambos costados de la vía, que proporcionan mayor seguridad a la vía. Los tramos de vía local que permiten la conexión con las obras del Proyecto corresponden a caminos no pavimentados, con carpeta de rodado entre buen y regular estado de conservación.

Por otro lado, a fin de caracterizar la demanda vehicular existente dentro del Área de Análisis Vial, se consideró el análisis de mediciones realizadas en terreno en octubre del año 2022, mediciones en el marco de otros proyectos ingresados al SEIA y pasadas vehiculares de plazas de peajes (información de Dirección General de Concesiones). Con esta información fue posible describir los aspectos principales de la demanda vehicular, destacando la incidencia que ejerce cada categoría vehicular sobre las vías analizadas.

El mayor flujo vehicular se registra en aquellos tramos que se encuentran cercanos a las zonas pobladas de Concepción y cercanías del Puerto de Lirquén, es decir, en el Tramo 11 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Enlace Bonilla) y Tramo 10 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Puerto de Lirquén).

En cuanto a los resultados de indicadores operacionales obtenidos para caminos con calzada única bidireccional (CUB), en la para la Situación Actual se aprecia circulación forzada, con niveles de servicio entre D y F, lo cual representa alto flujo vehicular y grados de saturación que superan la capacidad vial (congestión vehicular) en aquellos tramos con nivel de servicio F). Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.

En relación con la Situación con Proyecto, en específico la Fase de Construcción, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos asociados al Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación. No obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2026 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento. En el caso particular del Tramo 4 (Ruta 177 (Av. Las Industrias), entre Calle Sor Vicenta y Ruta 5) presenta nivel de servicio de E, con un grado de saturación del máximo de un 99% en periodo Punta Tarde (PT) en el Año 2026 (peak de construcción), es decir, inicio de flujo vehicular inestable, en donde los tiempos de desplazamiento dependerán de la demanda vehicular del sector. Cabe destacar, que con la implementación del Proyecto el grado de saturación de este tramo no supera un aumento del 1% respecto a la condición basal.

En cuanto al aumento de los tiempos de desplazamiento, en Fase de Construcción, la variación máxima fue de 3 segundos en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles).

Teniendo en cuenta las condiciones operativas para el Año 2026, igualmente, el Proyecto considera implementar plan logístico que permita, en la medida de lo posible, gestionar el tránsito de camiones en horario fuera de Punta Mañana (PM) y Punta Tarde (PT) durante la Fase de Construcción, para aquellos camiones que circulen entre Los Ángeles y los accesos del Proyecto. Esto se establece en el CAV-10 correspondiente al compromiso "Restricción de circulación de vehículos del Proyecto", el cual se observa a continuación:

Tabla. CAV-10. Restricción de circulación de vehículos del Proyecto

CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción – Cierre
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles. Descripción: Se suspenderá el tránsito vehicular de camiones del Proyecto desde Los Ángeles y hacia el Proyecto con el fin de no intervenir con el flujo vial diario durante los días de labores, es decir, de lunes a viernes, el tránsito de camiones asociados al proyecto no será realizado durante el horario punta: • Hora Punta Mañana Laboral: 07:30 – 08:30 Horas. • Hora Punta Medio Día Laboral: 12:15 - 13:15 Horas. • Hora Punta Tarde Laboral: 17:30-18:30 Horas.

	Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en el derecho de la comunidad a manifestarse y a asistir a festividades culturales y religiosas, además de no interferir con el flujo existente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Al inicio de la fase de construcción, se programará el tránsito vehicular junto con la Municipalidad de la comuna de Lo Ángeles, evitando el tránsito de camiones durante la hora punta durante la fase de construcción. Esta actividad será comunicada a través de una radio de alcance comunal y a través de la implementación de carteles informativos. Oportunidad: las medidas se aplicarán durante la fase de construcción y cierre del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: • Coordinación del presente compromiso voluntario con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles, según los objetivos planteados. • Verificación, seguimiento y revisión y orden de registros de coordinación.
Forma de control y seguimiento.	• Registro de carpeta de antecedentes (registro de coordinación) como correos electrónicos, actas de reunión o cartas.

Fuente: Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, Compromisos Ambientales Voluntarios.

De los resultados obtenidos para la Fase de Operación, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos que representa la red vial del Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta mañana y tarde, principalmente, no obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2027 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.

En cuanto a los resultados sobre tiempos de desplazamiento, se determina que la máxima variación es de sólo 1 segundo en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en la punta mañana y en la punta tarde. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.

Por último, indicar que, de acuerdo con el análisis de Medio Humano, la Ruta 5 es la vía que comparten las comunidades del sector y en este caso, en el Tramo 5, no se aprecia cambios en la Fase de Construcción, ya que en la Situación Base y Situación con Proyecto presentó un nivel A, lo que representa la condición de velocidad de flujo libre. Los conductores pueden seleccionar sus velocidades con libertad razonable. Por lo tanto, las comunidades del sector, no se verían afectadas en sus tiempos de desplazamientos, ya que no se reduce la capacidad de la vía y no interfiere en la vida y costumbres de las personas que utilizan la Ruta 5.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, parte de los tramos que poseen mayor demanda vehicular, en el año 2026 y 2027 aumentarán su capacidad vial con el Proyecto "Concesión Mejoramiento Ruta Nahuelbuta", el cual cambiará la estructura vial de la Ruta 180 y Ruta 178 de calzada única bidireccional (CUB) a caminos tipo autopista. Este aporte genera que el impacto del proyecto sea aún menos significativo para la red vial en estudio, ya que del análisis tanto para la Fase de Construcción 2026 como para la Fase de Operación 2027, no se aprecia variación entre el Caso Base y la Situación con Proyecto manteniendo un nivel de servicio A, lo que corresponde una condición de flujo libre.

Sobre lo expuesto, es necesario indicar que las condiciones operativas analizadas en base a los flujos del proyecto fueron modeladas en su peor condición esperada, por tanto, no se producirán alteraciones negativas más allá de lo mencionado.

Los resultados obtenidos a través del análisis de modelación utilizando el software SIDRA en el PC1: acceso al Proyecto y en el PC8: Ruta 177 (Av. Las Industrias) con El Avellano, indican que los flujos de vehículos asociados al Proyecto no generan modificaciones significativas en los patrones de desplazamiento o virajes de los demás usuarios de la intersección.

Finalmente, se concluye que los efectos del Proyecto son catalogados como leves y no se prevé una alteración mayor en la red vial analizada, que signifique un aumento en los tiempos de desplazamientos.

Observación:

¿Cómo se piensa mitigar la contaminación acústica de las hélices de las maquinas aerogeneradores?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El proyecto no contempla medidas de mitigación. No obstante, se propone la implementación de medidas de diseño del proyecto un sistema de control del ruido durante la operación de los aerogeneradores que se basa en un sistema de control operacional dinámico incorporado en la tecnología de los aerogeneradores.

Cabe indicar que las medidas de Control son acciones que se incorporan al diseño del proyecto desde el inicio para asegurar el cumplimiento permanente de la normativa ambiental primaria o para prevenir que se genere un impacto significativo.
En cambio, la Medidas de Mitigación, es una herramienta que se aplica exclusivamente para hacerse cargo de un Impacto Ambiental Significativo predicho por el estudio. Se rigen por la Jerarquía de Medidas y están definidas legalmente en el Reglamento del SEIA D.S. N°40/2012.

En proyecto Parque eólico El Rosal, los niveles de ruido proyectados fueron evaluados considerando el rango normativo indicado para velocidades de 8, 10, 12 m/s, pero para evaluar el funcionamiento de los aerogeneradores, se consideró el caso más desfavorable de emisión sonora, con un nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento, incluso en el máximo tolerable de aproximadamente 25 m/s, los aerogeneradores no producen más ruido de su máximo de diseño, la diferencia es que ahí funciona su sistema de corte, es decir, apagado puntual, para la protección de los equipos.

Respecto a las emisiones de ruido que podrían generarse durante la fase de operación del proyecto, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones, actualizado en el **Anexo 4.3. de la Adenda Complementaria**. Este estudio se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

En relación a la fase de operación, que corresponde a la preocupación planteada, se consideraron tanto las fuentes de ruido diurnas como nocturnas. La principal fuente de emisión es el funcionamiento conjunto de los aerogeneradores y las demás instalaciones del parque eólico, incluida la línea de transmisión eléctrica. Cabe indicar que el proyecto, considera la incorporación de medidas de control, para asegurar que el ruido de los aerogeneradores cumpla con la normativa chilena (D.S.38/2011), este sistema de control se denomina Sound Reduction Modes (SRM) y permite la configuración de los aerogeneradores para operar a distintos niveles de potencia y, por lo tanto, a distintos niveles de emisión sonora. El modo de funcionamiento aplicado se ajusta de manera dinámica a cada aerogenerador según tres variables clave:

- El rango de velocidad y dirección del viento.
- El horario normativo (diurno o nocturno).
- Los límites acústicos definidos en la evaluación ambiental.

Este sistema registra en tiempo real velocidad/dirección del viento, estado operativo, los modos de reducción de sonido (SRM) aplicados y eventuales reducciones, generando trazabilidad digital (fecha, hora, aerogenerador, duración) y permitiendo ajustes dinámicos ante cambios en las condiciones ambientales u operativas. Con este diseño, el parque opera generando energía mientras aplica SRM y medidas complementarias solo cuando son necesarias.

De acuerdo con los resultados de la modelación y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la misma normativa.

Adicionalmente, el proyecto considera la implementación de un monitoreo para asegurar que los niveles se mantengan dentro del cumplimiento de la normativa ambiental, manteniéndose los niveles de ruido dentro de rangos seguros para la salud de la población. El monitoreo se desarrollará de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla. Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos

Monitoreo de ruido en fase de operación	Detalle
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento normativo para los receptores cercanos a los aerogeneradores durante toda la vida útil del proyecto. Descripción: Para garantizar el cumplimiento normativo se llevarán a cabo dos acciones: 1. Monitoreo de Ruido: Se efectuará un plan de monitoreo de ruido en el que se realizarán mediciones acordes a los procedimientos establecidos en la normativa vigente en los receptores indicados en el informe de evaluación acústica contenido en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno. En efecto, el programa de monitoreo se refiere a la evaluación acústica de la fase de operación del proyecto Parque Eólico El Rosal, en los puntos de medición de tipo residencial homologables a las mismas ubicaciones de las estaciones de monitoreo de ruido continuo para así comparar con la condición base y la modelación. 2. Monitoreo de receptores: Se verificará en primera instancia mediante información georreferencial la presencia de nuevos receptores de ruido en el AI. En caso de identificar la presencia de algún nuevo receptor, se procederá a verificar en terreno su condición de receptor, en donde en caso de corresponder se complementará con mediciones de ruido, con el objetivo de confirmar el cumplimiento de los niveles establecidos la normativa vigente en estos potenciales nuevos receptores. Justificación: Si bien los resultados de la modelación de ruido en la fase de operación del proyecto señalan el cumplimiento normativo para la totalidad de los receptores, el Titular propone un seguimiento de manera voluntaria para comprobar el cumplimiento normativo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Receptores de ruido (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) homologables a las estaciones de monitoreo de ruido continuo. Forma: Las actividades generales asociadas a cada campaña de monitoreo serán las siguientes: Se contratará una Empresa Autorizada por la SMA (ETFA). • Mediciones en terreno. • Elaboración de informe y planillas técnicas. • Envío del informe de monitoreo a la SMA. Las campañas de monitoreo de ruido serán realizadas de acuerdo a los lineamientos establecidos en la sección 4.3 de la guía del SEA "Guía para la aplicación del DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA" o con la normativa que la reemplace o complemente o modifique cuando corresponda por entrada en vigencia." Se realizará la medición de ruido en horario diurno y nocturno en los puntos de medición relevantes. En el punto de medición se tomarán muestras cada 5 minutos, por un período de 15 a 25 minutos, bajo el criterio de estabilización de la lectura, registrando los valores en

	cada intervalo de medición hasta obtener una diferencia que sea igual o inferior a 2 dB(A) entre intervalos consecutivos sin interrupción. El principal instrumento para utilizar será un sonómetro. La marca y modelo de la instrumentación utilizada será exclusiva elección y responsabilidad de la empresa calificada responsable de ejecutar los trabajos de monitoreo bajo los estándares y procedimientos de trabajo estipulados en las normativas e instructivos vigentes. El equipo será debidamente calibrado. En cuanto a la identificación de nuevos receptores, esta actividad se realizará de manera anual durante la fase de operación, a través de información geoespacial en primera instancia. En caso de constatar algún nuevo receptor, serán registradas sus coordenadas de ubicación y se tomará registro fotográfico. En caso de que la evaluación de ruido en alguna campaña de monitoreo presente incumplimiento normativo en algún receptor, el Titular realizará una configuración en el modo operacional del aerogenerador que genere el incumplimiento en dichas condiciones. Dicha configuración será implementada en un plazo inferior a 30 días y será comunicada a la SMA en el informe anual correspondiente. <u>Oportunidad:</u> Durante la fase de operación, la frecuencia del monitoreo será trimestral para el primer año de operación del proyecto, semestral para los siguientes tres años de operación (año 2 al año 4).
Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes de monitoreo anual consolidado con las campañas de monitoreo y verificación de consolidación de nuevos receptores hasta el año 4 de operación. Luego de los 4 años de monitoreo, se conversará con la autoridad (SEREMI de Salud) para confirmar la continuidad del monitoreo. Informe de verificación de consolidación de nuevos receptores y resultados del monitoreo acorde al DS 38, exclusivamente en la eventualidad de presentarse esta situación.
Forma de control y seguimiento.	Al inicio de la construcción del proyecto, se reportará a la autoridad competente la ficha técnica del catálogo de aerogenerador que finalmente implementará el proyecto. La información de los monitoreos será reportada de forma anual a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un plazo máximo de 30 días a partir del término de la última campaña anual. Se dará aviso a la SMA en caso de conformarse nuevos receptores en el AI mediante un informe excepcional anual que incluirá el monitoreo respectivo.

Fuente: Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con

el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observante N°47: Jennifer Del Pilar Perloz Abarzúa

Observación: ¿Cuáles son los niveles de ruido proyectados para la etapa constructiva del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

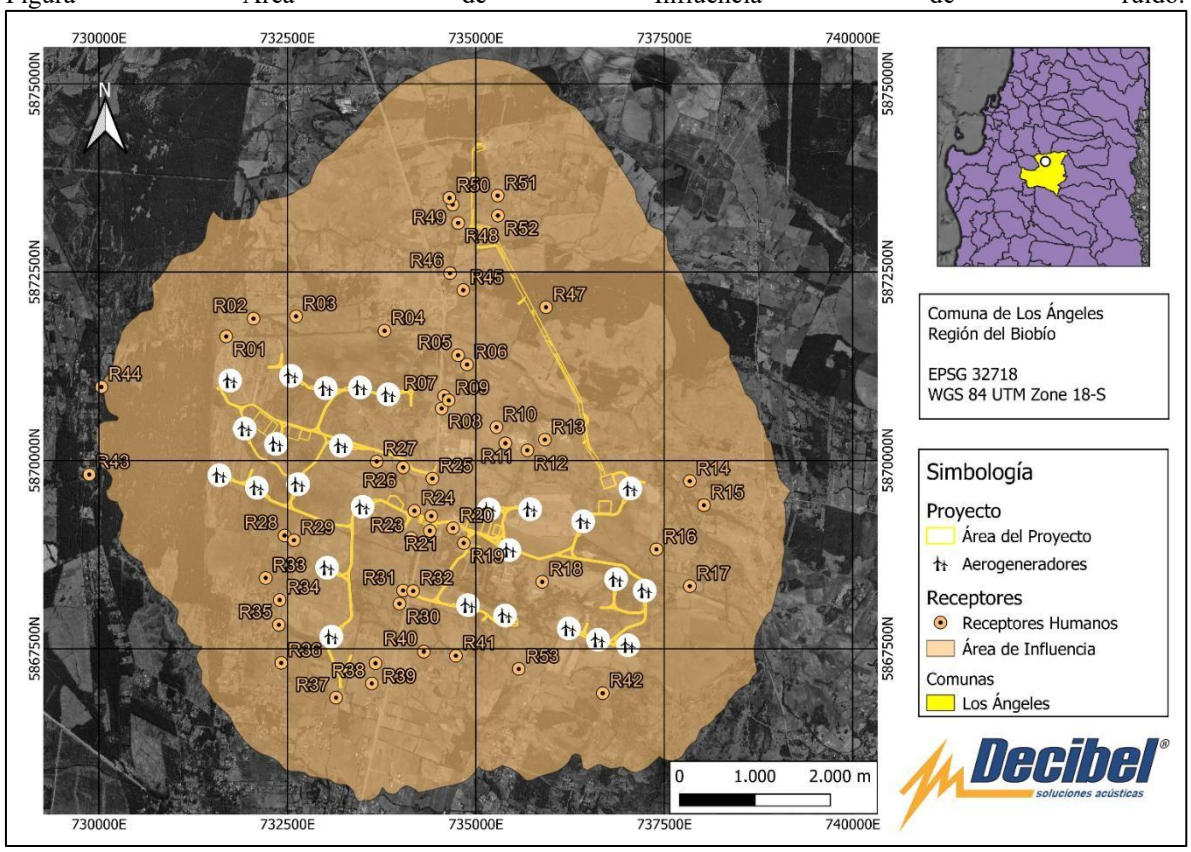
Según lo indicado por el Titular los niveles de ruido proyectados para la etapa constructiva del proyecto han sido recalculados en función de las observaciones realizadas por la autoridad en los ICSARAS y los ajustes de layout presentados en la Adenda y Adenda Complementaria, incluyendo la eliminación de dos aerogeneradores. Como resultado, se desarrolló un nuevo estudio de ruido, el cual se encuentra adjunto en el **Anexo 4.3** de la Adenda Complementaria.

Para el cálculo del área de influencia, se considera la situación más desfavorable, de esta manera se utiliza el frente de trabajo de mayor emisión, el cual corresponde a "Movimiento de tierra" con una potencia Lw = 114 dB(A) para los receptores cercanos al parque, para los receptores cercanos a la LAT se considera la emisión del frente de "Habilitación de caminos" con una potencia Lw = 112 dB(A). También se considera el menor nivel de ruido de fondo medido, el cual es 37 dB(A) obtenido en el punto de medición R35.

Por lo tanto, se puede calcular la distancia a la cual se iguala el ruido de las fuentes con el ruido de fondo medido de acuerdo con la proyección realizada en el software SoundPlan según lo estipulado en la sección 4.2 del estudio de Ruido y Vibraciones, ingresando un frente único de trabajo como fuente puntual para la construcción (debido a que es la fase con mayores emisiones).

En base a la proyección realizada, la distancia que se consideraría límite para el área de influencia (radio a partir de la fuente de ruido) es de 1.300 metros para las actividades al interior del parque y de 900 metros para las actividades de construcción de la LAT. Es importante destacar que estos cálculos determinan la condición más realista de propagación, considerando obstáculos topográficos y atenuaciones por concepto de aire o suelo.

Figura Área de Influencia de ruido.



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

El D.S. N° 38/2011 del MMA establece los niveles máximos permitidos en receptores.
Cuando los receptores se encuentran fuera del límite urbano indicado por el IPT, corresponde homologar esa zona a una zona del tipo rural. Para este tipo de zona el límite máximo permisible se determina como el menor valor entre:

a) Ruido de fondo medido + 10 dB(A)

b) Límite para Zona III [65 dB(A) en período diurno; 50 dB(A) en periodo nocturno]

En consideración a lo expuesto, la proyección de niveles de presión sonora en receptores cercanos durante la fase de construcción y la evaluación conforme al límite máximo permisible se presenta en las siguientes Tablas:

Tabla Niveles de presión sonora proyectados y evaluación de cumplimiento normativo en fase de construcción, situación 1.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA

R1	**43**	**55**	**Cumple**
R2	**43**	**54**	**Cumple**
R3	**44**	**55**	**Cumple**
R4	**45**	**58**	**Cumple**
R5	**43**	**65**	**Cumple**
R6	**43**	**54**	**Cumple**
R7	**48**	**65**	**Cumple**
R8	**49**	**65**	**Cumple**
R9	**44**	**63**	**Cumple**
R10	**43**	**49**	**Cumple**
R11	**45**	**53**	**Cumple**
R12	**43**	**52**	**Cumple**
R13	**46**	**55**	**Cumple**
R14	**45**	**54**	**Cumple**
R15	**41**	**54**	**Cumple**
R16	**46**	**56**	**Cumple**
R17	**42**	**56**	**Cumple**
R18	**48**	**65**	**Cumple**
R19	**67**	**57**	**No Cumple**
R20	**62**	**53**	**No Cumple**
R21	**65**	**58**	**No Cumple**
R22	**67**	**65**	**No Cumple**
R23	**54**	**65**	**Cumple**
R24	**68**	**65**	**No Cumple**
R25	**67**	**65**	**No Cumple**
R26	**63**	**54**	**No Cumple**
R27	**59**	**54**	**No Cumple**
R28	**47**	**53**	**Cumple**
R29	**47**	**52**	**Cumple**
R30	**50**	**65**	**Cumple**
Receptor	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite diurno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**
R31	**55**	**65**	**Cumple**
R32	**76**	**65**	**No Cumple**
R33	**41**	**51**	**Cumple**
R34	**43**	**47**	**Cumple**
R35	**42**	**50**	**Cumple**
R36	**42**	**51**	**Cumple**
R37	**51**	**55**	**Cumple**
R38	**49**	**59**	**Cumple**
R39	**47**	**59**	**Cumple**
R40	**42**	**56**	**Cumple**
R41	**42**	**53**	**Cumple**
R42	**41**	**59**	**Cumple**
R43	**33**	**50**	**Cumple**
R44	**34**	**50**	**Cumple**
R45	**43**	**57**	**Cumple**
R46	**44**	**60**	**Cumple**

R47	**51**	**52**	**Cumple**
R48	**55**	**56**	**Cumple**
R49	**53**	**59**	**Cumple**
R50	**49**	**59**	**Cumple**
R51	**51**	**55**	**Cumple**
R52	**53**	**58**	**Cumple**
R53	**44**	**53**	**Cumple**

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria Estudio de Ruido y Vibraciones.

Como se puede observar del resultado de las proyecciones, se genera incumplimiento en los receptores R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27 y R32, por lo que es necesario presentar medidas de control de ruido para dar cumplimiento normativo durante el periodo diurno.

Tabla Niveles de presión sonora proyectados y evaluación de cumplimiento normativo en fase de construcción, situación 2.

Receptor	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite Nocturno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**
R1	**36**	**50**	**Cumple**
R2	**34**	**47**	**Cumple**
R3	**37**	**50**	**Cumple**
R4	**39**	**50**	**Cumple**
R5	**32**	**50**	**Cumple**
R6	**32**	**50**	**Cumple**
R7	**34**	**50**	**Cumple**
R8	**34**	**50**	**Cumple**
R9	**31**	**50**	**Cumple**
R10	**33**	**50**	**Cumple**
R11	**37**	**50**	**Cumple**
R12	**35**	**50**	**Cumple**
R13	**36**	**50**	**Cumple**
R14	**32**	**50**	**Cumple**
Receptor	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite Nocturno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**
R15	**31**	**48**	**Cumple**
R16	**39**	**48**	**Cumple**
R17	**36**	**50**	**Cumple**
R18	**39**	**50**	**Cumple**
R19	**41**	**50**	**Cumple**
R20	**38**	**50**	**Cumple**
R21	**36**	**50**	**Cumple**
R22	**36**	**50**	**Cumple**
R23	**35**	**50**	**Cumple**
R24	**35**	**50**	**Cumple**
R25	**33**	**50**	**Cumple**
R26	**38**	**50**	**Cumple**
R27	**41**	**50**	**Cumple**
R28	**40**	**50**	**Cumple**
R29	**41**	**50**	**Cumple**

R30	**34**	**50**	**Cumple**
R31	**34**	**50**	**Cumple**
R32	**37**	**50**	**Cumple**
R33	**35**	**50**	**Cumple**
R34	**36**	**50**	**Cumple**
R35	**33**	**50**	**Cumple**
R36	**33**	**50**	**Cumple**
R37	**30**	**50**	**Cumple**
R38	**32**	**50**	**Cumple**
R39	**32**	**50**	**Cumple**
R40	**32**	**50**	**Cumple**
R41	**34**	**50**	**Cumple**
R42	**36**	**50**	**Cumple**
R43	**26**	**44**	**Cumple**
R44	**26**	**45**	**Cumple**
R45	**28**	**45**	**Cumple**
R46	**28**	**50**	**Cumple**
R47	**27**	**50**	**Cumple**
R48	**25**	**50**	**Cumple**
R49	**24**	**50**	**Cumple**
R50	**24**	**50**	**Cumple**
R51	**23**	**50**	**Cumple**
R52	**23**	**50**	**Cumple**
R53	**39**	**50**	**Cumple**

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria Estudio de Ruido y Vibraciones.

Como se puede observar de las proyecciones, la ejecución del hormigonado y los frentes de menor potencia acústica en el área de las plataformas no generan superaciones a los máximos permisibles, esto correspondiente a la evaluación de los frentes de construcción durante el periodo nocturno.

Debido a la superación de los máximos permisibles durante las fases de construcción y cierre durante el periodo diurno (ver **Tabla)** se implementarán barreras acústicas en los receptores más críticos (R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48). Las barreras pueden ser de carácter móvil, con dimensiones de al menos de 3,66 x 50 metros (alto por largo). Esta barrera permanecerá durante todo el tiempo que se extiendan las actividades de construcción, debiendo ser trasladada toda vez que el frente de trabajo avance en las actividades. La materialidad de dicha barrera corresponde a madera OSB de 18 mm de espesor, que cumple con el mínimo requerido para su efectividad como barrera acústica, de 10 kg/m².

Adicionalmente al uso de la barrera obligatorio en los receptores R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48, es necesario generar restricciones de uso de maquinaria en segmentos determinados del área del proyecto, los cuales son necesarios implementar para generar cumplimiento diurno en los receptores receptores R19, R20, R21, R26 y R32. (para mayores antecedentes ver Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, Acápite 6.1.1).

Debido a la potencia de la maquinaria utilizada en la fase de construcción y cierre, es necesario limitar el uso de la maquinaria a un nivel máximo de emisión acústica, la cual está determinada para cada receptor sensible. La restricción de maquinaria debe ser implementada sólo para la obra habilitación de caminos en los 5 receptores (R19, R20, R21, R26 y R32) y para la obra de construcción de zanjas en los receptores R19, R20 y R21.

Tabla Restricción de maquinaria.

Receptor	Long del segmento (m)	Restricción de maquinaria Nivel Máximo en el segmento	Observaciones delimitado	Actividades que implican el uso de maquinaria	¿Es factible de cumplir de acuerdo a la descripción de proyecto?
R19	515	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	• La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario. • Menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)	**Actividades de obras civiles para la habilitación de caminos** • Roce, limpieza o escarpe: operará retroexcavadora (95 dBA) • Escarificado: Camión Aljibe de máximo 107 dBA. El resto de las maquinarias operarán en forma secuencial, sin solapamiento: -Motoniveladora (105 dBA). -Camión tolva (105 dBA). -Rodillo (102 dBA). • Colocación de subbase: Camión Aljibe de máximo 107 dBA. El resto de las maquinarias operarán en forma secuencial, sin solapamiento, en el siguiente orden: -Camión tolva (105 dBA). -Motoniveladora (105 dBA). -Rodillo (102 dBA). -Camión tolva (105 dBA). • Ejecución de saneamiento longitudinal: operará retroexcavadora (95 dBA) • Colocación de material de base: las maquinarias operarán en forma secuencial, sin solapamiento, en el siguiente orden:	Si
R20	340	105 dB(A) Equivalente a la motoniveladora	• Maquinaria superior a 105 dB(A) no puede operar en el segmento señalado (Como el camión aljibe). • La maquinaria desde 102 a 105 dB(A) del frente, debe operar en solitario • menores a 102 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 105 dB(A)		Si

Receptor	Long del segmento (m)	Restricción de maquinaria Nivel Máximo en el segmento delimitado	Observaciones	Actividades que implican el uso de maquinaria	¿Es factible de cumplir de acuerdo a la descripción de proyecto?
R21	132	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	• La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario. • Menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)	-Camión tolva (105 dBA). -Motoniveladora (105 dBA). -Rodillo (102 dBA). -Camión tolva (105 dBA). **Actividades de obras civiles para la habilitación de zanjas** • <u>Replanteo Topográfico.</u> Se replantea el trazado de las zanjas según planos de planta. En esta faena no participa maquinaria. • <u>Excavación de la zanja</u> Esta faena la realiza una excavadora (95 dBA), removiendo el material natural del terreno en la zona replanteada y dejándolo acopiado a un costado de la zanja, al menos a 1,0 m de distancia.	Si
R26	385	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	• La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario. • Menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)		Si
R32	192	107 dB(A) Equivalente al	• La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario.		Si

		Camión Aljibe	• Menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)	Luego, en caso de ser necesario, se perfila el fondo de la excavación para dar la geometría exacta de los planos, esto se realiza con personal en sitio sin maquinaria asociada**.** • <u>Colocación de cama de arena</u> Luego para la colocación de la cama de arena un camión tolva (105 dBA) traer el material lo deja acopiado en un lugar contiguo a la zanja ya excavada. Con el material ya dispuesto y con apoyo de la misma excavadora (95 dBA), se coloca una cama de arena.	
Receptor	**Long del segmento (m)**	**Restricción de maquinaria** **Nivel Máximo en el segmento** **Observaciones delimitado**		**Actividades que implican el uso de maquinaria**	**¿Es factible de cumplir de acuerdo a la descripción de proyecto?**

				• Tendido de los cables según proyecto Luego con la ayuda de un camión pluma (105 dBA), se dispone el carrete de cables en posición para ser desenrollado e ir colocándolo al interior de la zanja. Una vez colocado, se van amarrando de forma manual con personal al interior de la zanja para armar las tríadas de cables según la sección de diseño. • Relleno de la zanja Una vez armadas las tríadas se procede al relleno de la zanja mediante una excavadora (95 dBA), y usando el mismo material proveniente de la excavación que quedó acopiado a un costado de esta. Este proceso se ejecuta hasta la cota donde corresponda instalar el cable de cobre y la fibra óptica, los cuales se tienden tal como se tienden los cables, para posteriormente completar el relleno hasta el nivel de terreno natural, usando el material acopiado a un costado de la zanja. Finalmente, la misma excavadora (95 dBA) usa el balde para emparejar el montículo que deja el material de relleno sobre la zanja.	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria Estudio de Ruido y Vibraciones.

Cabe señalar que, las actividades asociadas a la restricción de maquinaria son técnicamente factibles de implementar, dado que se ajustan a la metodología constructiva habitualmente aplicada en la ejecución de obras civiles en terreno. En este contexto, los frentes de trabajo presentados en el Estudio de Ruido del Proyecto (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) corresponden a un escenario conservador, puesto que en la práctica la totalidad de la maquinaria no opera de manera simultánea. La hipótesis de operación concurrente de todos los equipos resultaría operativamente inviable para la habilitación de un camino o construcción de zanja, por lo que las restricciones planteadas no afectan la factibilidad técnica de la obra.

De acuerdo con la descripción de la metodología constructiva propuesta y con las medidas de restricción a maquinaria de forma puntual, se obtienen los resultados que se presentan para la Situación 1

Tabla Niveles de presión sonora proyectados y evaluación de cumplimiento normativo en fase de construcción, situación 1 con medidas implementadas.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	43	**55**	**Cumple**
R2	43	**54**	**Cumple**
R3	44	**55**	**Cumple**
R4	45	**58**	**Cumple**
R5	43	**65**	**Cumple**
R6	43	**54**	**Cumple**
R7	48	**65**	**Cumple**
R8	49	**65**	**Cumple**
R9	44	**63**	**Cumple**
R10	45	**49**	**Cumple**
R11	45	**53**	**Cumple**
R12	43	**52**	**Cumple**
R13	46	**55**	**Cumple**
R14	45	**54**	**Cumple**
R15	41	**54**	**Cumple**
R16	46	**56**	**Cumple**
R17	42	**56**	**Cumple**
R18	48	**65**	**Cumple**
R19	53	**57**	**Cumple**
R20	50	**53**	**Cumple**
R21	53	**58**	**Cumple**
R22	57	**65**	**Cumple**
R23	54	**65**	**Cumple**
R24	59	**65**	**Cumple**
R25	57	**65**	**Cumple**
R26	50	**54**	**Cumple**
R27	51	**54**	**Cumple**
R28	46	**53**	**Cumple**
Receptor	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite diurno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**
R29	47	**52**	**Cumple**
R30	52	**65**	**Cumple**
R31	55	**65**	**Cumple**
R32	58	**65**	**Cumple**
R33	41	**51**	**Cumple**
R34	43	**47**	**Cumple**
R35	42	**50**	**Cumple**
R36	42	**51**	**Cumple**
R37	51	**55**	**Cumple**

R38	49	**59**	**Cumple**
R39	47	**59**	**Cumple**
R40	42	**56**	**Cumple**
R41	42	**53**	**Cumple**
R42	41	**59**	**Cumple**
R43	32	**50**	**Cumple**
R44	33	**50**	**Cumple**
R45	43	**57**	**Cumple**
R46	44	**60**	**Cumple**
R47	44	**52**	**Cumple**
R48	52	**56**	**Cumple**
R49	53	**59**	**Cumple**
R50	49	**59**	**Cumple**
R51	51	**55**	**Cumple**
R52	53	**58**	**Cumple**
R53	44	**53**	**Cumple**

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria Estudio de Ruido y Vibraciones.

Tabla. **Niveles de presión sonora proyectados y evaluación de cumplimiento normativo en fase de construcción, situación 2 con medidas implementadas.**

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	**36**	**50**	**Cumple**
R2	**34**	**47**	**Cumple**
R3	**37**	**50**	**Cumple**
R4	**39**	**50**	**Cumple**
R5	**32**	**50**	**Cumple**
R6	**32**	**50**	**Cumple**
R7	**34**	**50**	**Cumple**
R8	**34**	**50**	**Cumple**
R9	**31**	**50**	**Cumple**
R10	**33**	**50**	**Cumple**
R11	**37**	**50**	**Cumple**
R12	**35**	**50**	**Cumple**
R13	**36**	**50**	**Cumple**
R14	**32**	**50**	**Cumple**
R15	**31**	**48**	**Cumple**
R16	**39**	**48**	**Cumple**
R17	**36**	**50**	**Cumple**
R18	**39**	**50**	**Cumple**
Receptor	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite Nocturno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**
R19	**41**	**50**	**Cumple**
R20	**38**	**50**	**Cumple**
R21	**36**	**50**	**Cumple**
R22	**36**	**50**	**Cumple**
R23	**35**	**50**	**Cumple**
R24	**35**	**50**	**Cumple**
R25	**33**	**50**	**Cumple**
R26	**38**	**50**	**Cumple**
R27	**41**	**50**	**Cumple**
R28	**40**	**50**	**Cumple**

R29	**41**	**50**	**Cumple**
R30	**34**	**50**	**Cumple**
R31	**34**	**50**	**Cumple**
R32	**37**	**50**	**Cumple**
R33	**35**	**50**	**Cumple**
R34	**36**	**50**	**Cumple**
R35	**33**	**50**	**Cumple**
R36	**33**	**50**	**Cumple**
R37	**30**	**50**	**Cumple**
R38	**32**	**50**	**Cumple**
R39	**32**	**50**	**Cumple**
R40	**32**	**50**	**Cumple**
R41	**34**	**50**	**Cumple**
R42	**36**	**50**	**Cumple**
R43	**26**	**44**	**Cumple**
R44	**26**	**45**	**Cumple**
R45	**28**	**45**	**Cumple**
R46	**28**	**50**	**Cumple**
R47	**27**	**50**	**Cumple**
R48	**25**	**50**	**Cumple**
R49	**24**	**50**	**Cumple**
R50	**24**	**50**	**Cumple**
R51	**23**	**50**	**Cumple**
R52	**23**	**50**	**Cumple**
R53	**39**	**50**	**Cumple**

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria Estudio de Ruido y Vibraciones.

En conclusión, es posible establecer que el frente de construcción se evaluó durante el periodo diurno y nocturno. De acuerdo con el modelo de propagación sonora, se presentarían superaciones a los máximos permisibles establecidos por el D.S. N°38/2011 del MMA sobre algunos receptores en el área del parque y LAT en la situación diurna, por lo que se implementarán medidas de control, las cuales corresponden a barrera acústica móvil y restricción de maquinaria, estas medidas se detallan en el capítulo 6.1 del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria. Con la implementación de estas medidas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores, según lo establecido en el D.S. N°38/11 del MMA. En relación al periodo nocturno, sin la necesidad de implementar medidas se da cumplimiento a lo establecido en el D.S. N°38/11 del MMA para todos los receptores evaluados.

De manera complementaria, para verificar el cumplimiento de la restricción de maquinaria, durante la fase de construcción se ejecutarán las siguientes acciones en los receptores R19, R20, R21, R26 y R32: Validación de maquinaria, programación controlada de obras, registro de terreno y reportes y archivos de evidencia al cierre por cada zona de restricción. Para más detalle, ver **Anexo 1.4 de** esta Adenda Excepcional, sobre cumplimiento Normativo y PAS.

Observación 2: ¿Cómo será la disposición final de los residuos solidos generados en la fase de operación del parque eólico?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Según lo indicado por el Titular, sobre la disposición final de los residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos) generados durante la fase de operación del parque eólico, se detalla lo siguiente:

Residuos No Peligrosos:

- **Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD):** Se generará un promedio de 11 kg/día, equivalente a 4 toneladas al año. Estos residuos serán acopiados en contenedores metálicos herméticos ubicados en un sitio habilitado de 12,4 m² en la subestación eléctrica. Los RSD que se almacenen en el interior de estos contenedores deben venir en bolsas plásticas, en buen estado, hasta ser retirados por una empresa externa autorizada por la Secretaría Regional Ministerial de Salud. La frecuencia de retiro de estos residuos será de una vez por semana y se dispondrán en un relleno sanitario debidamente autorizado.

- **Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos (RSINP):** Se estima una generación de aproximadamente 200 kg por mantención, lo que equivale a 0,4 toneladas al año. Estos residuos serán almacenados temporalmente en un sitio de acopio de 24 m² ubicado en la subestación eléctrica, hasta ser retirados semanalmente durante el período de mantención por una empresa externa autorizada por la Secretaría Regional Ministerial de Salud. Se estima que el retiro será de 1 vez a la semana mientras dure la mantención 2 veces al año.

Residuos Peligrosos:

- **Residuos Peligrosos (RESPEL):** Se utilizará un sistema de dos componentes. Inicialmente, los residuos se almacenarán temporalmente en contenedores herméticos en los puntos de generación. Luego, serán trasladados a una bodega de acopio temporal (BAT) de 24 m² cerca del edificio de Operación y Mantención. Los residuos serán etiquetados y almacenados conforme a las normativas vigentes, y la disposición final será realizada por una empresa autorizada, de acuerdo con la legislación aplicable.

Observación: ¿Cuál es el largo y ancho de las fajas de servidumbre que construirán para la instalación de la línea de alta tensión?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

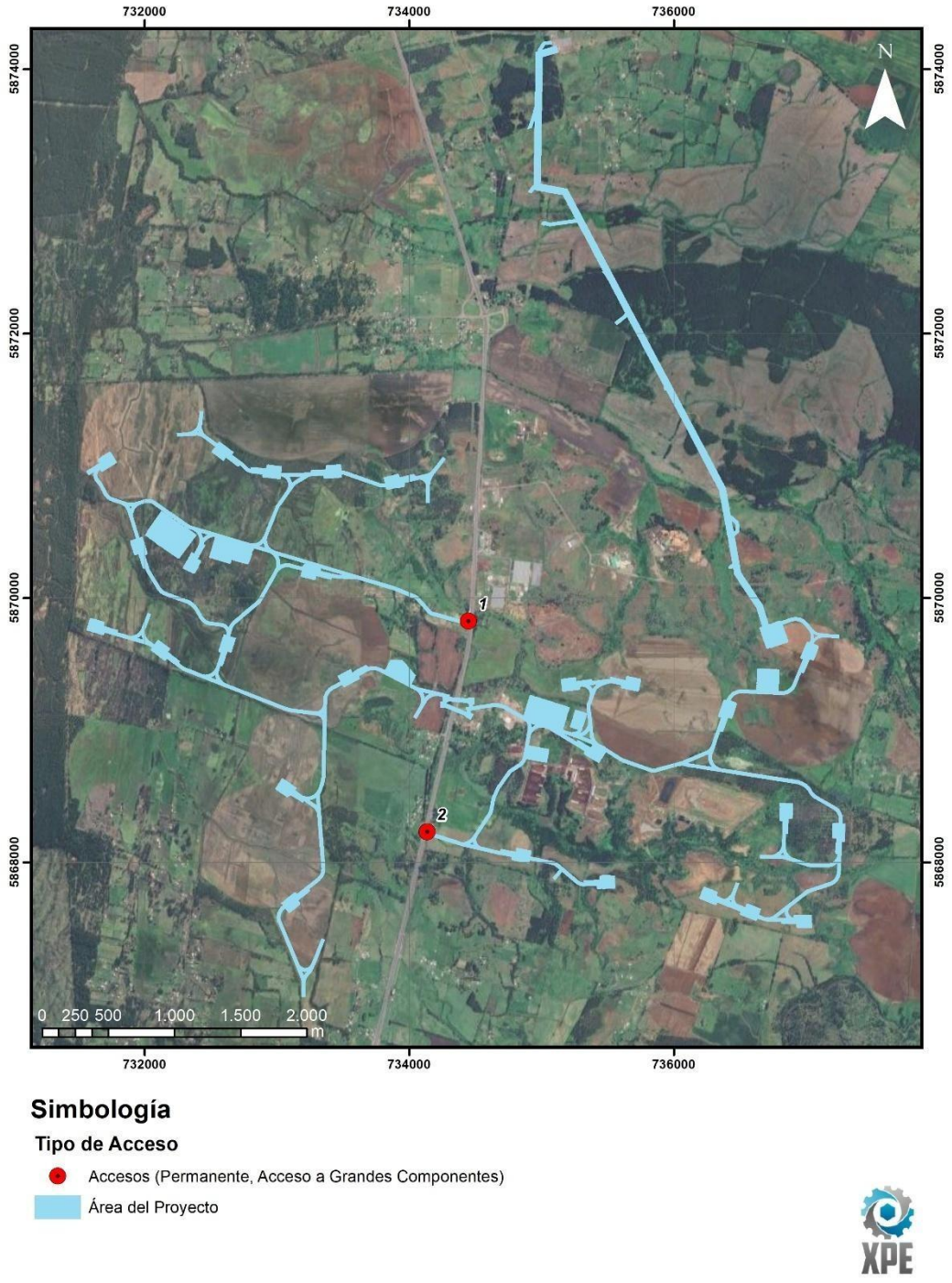
Según lo indicado por el Titular, el ancho de la faja de seguridad o de servidumbre, para la línea de alta tensión será de 50 metros (25 metros a cada lado del eje de la línea) y solo en los predios forestales de 30m a cada lado del eje, para evitar riesgos de incendios, y el largo de la faja de seguridad o servidumbre será igual al de la línea, es decir de 5,1 km.

Observación: ¿Cuántos caminos y accesos nuevos construirán para su proyecto eólico?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para el desarrollo del Proyecto, se ha previsto la habilitación de dos (2) accesos desde la Ruta 5, cuya ubicación se puede observan en la siguiente imagen con los números 1 y 2:

Figura. Caminos de Acceso al proyecto.



Fuente: XPE Consult.

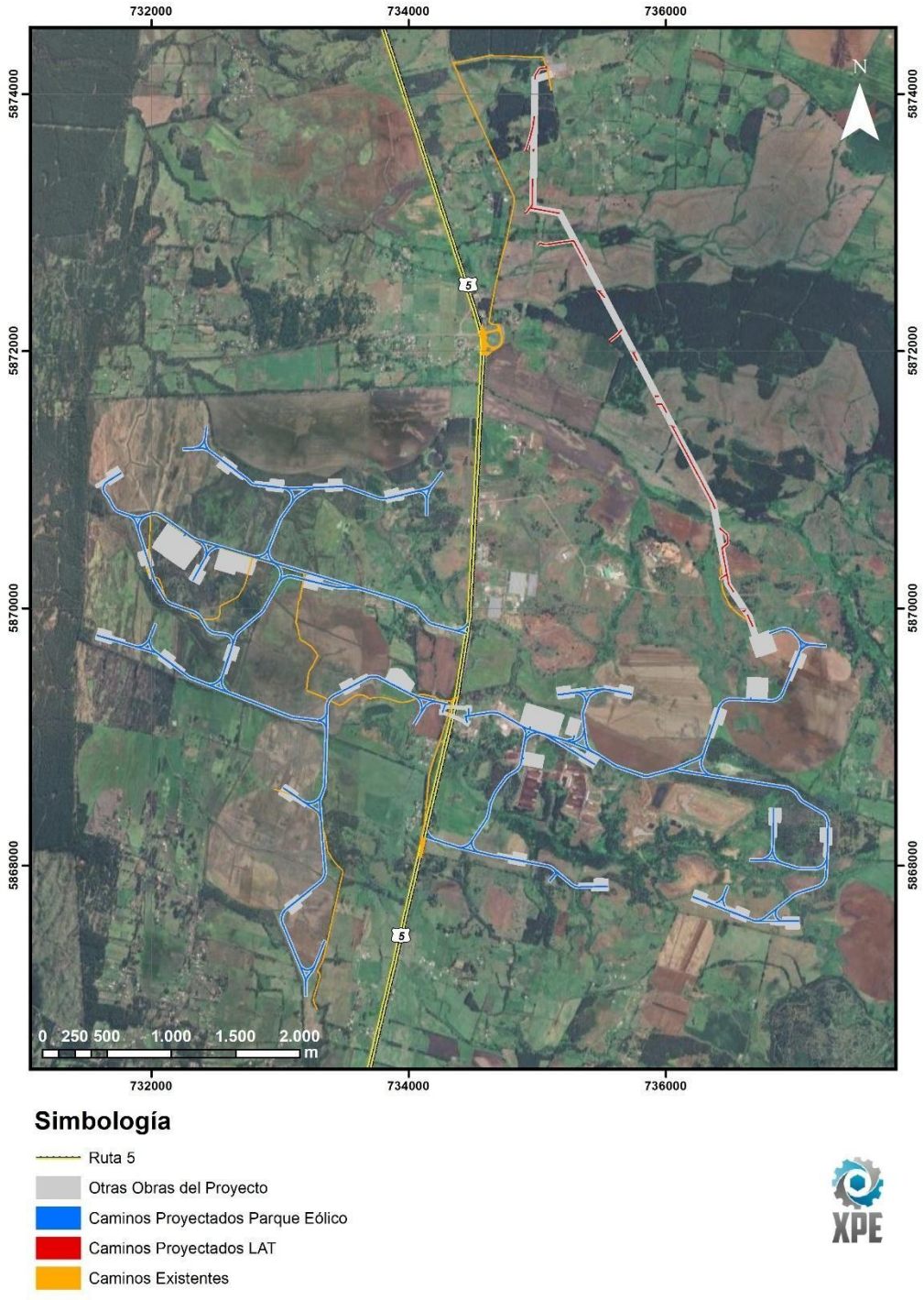
Desde dichos accesos, se conectará con los caminos proyectados y existentes del Parque Eólico.

En efecto, dentro de la zona de emplazamiento del parque eólico, se contempla la habilitación de aproximadamente 41,26 [km] de caminos internos de 7 [m] de ancho máximo de calzada con una carpeta de rodado estabilizada, además de la inclusión de áreas de giro y retorno necesarias para acceder a cada una de

las posiciones de aerogeneradores. A través de estos caminos se prevé el tránsito exclusivo de los vehículos que transportan los insumos, equipos y maquinarias a los diferentes frentes de trabajo.

La red de caminos internos del parque se presenta en la siguiente Figura:

Figura. Caminos existentes y a construir a utilizar por el proyecto.



Fuente: XPE Consult

Observación: ¿Cuánto miden los aerogeneradores que pretenden instalar?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Las dimensiones de los aerogeneradores evaluados para el presente proyecto, consideran una altura total de hasta 235 metros. Lo anterior, se explica ya que la altura máxima de cada aerogenerador está dada por la suma de la altura de buje y el largo de las aspas que componen el equipo. Donde la altura de buje tendrá una altura máxima de 150 metros y las aspas un largo total de 85 metros, que en su totalidad dan los 235 metros de altura de cada aerogenerador.

Observación: ¿Existe un campo magnético producido por las líneas de alta tensión que sería dañino para la salud humana?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], se tiene:

Tabla Valores calculados de intensidad campo eléctrico y densidad de campo magnético para línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Densidad de campo magnético [µT]	Intensidad de campo eléctrico [kV/m]
ML SE DALIA	1	21,94	5,60	1,58
1	2	25,09	4,13	1,11
2	3	28,22	3,74	1,00
3	4	31,24	3,16	0,83
4	5	27,89	4,82	1,23
5	6	23,90	3,32	0,92
6	7	33,61	3,22	0,82
7	8	33,20	3,43	0,81
8	9	26,56	5,07	1,34
9	10	27,45	3,99	1,06
10	11	27,60	4,34	1,16
11	12	24,38	5,28	1,42
12	13	25,63	4,14	1,14
13	14	22,29	6,64	1,82
14	15	20,31	11,04 (2)	2,44(2)
15	16	20,70	7,25	1,82
16	17	24,89	4,70	1,26
17	18	24,50	5,22	1,40
18	19	27,03	5,07	1,22
19	20	27,85	4,70	1,16
20	ML SE EL ROSAL	24,47	4,58	1,32
Observaciones: La corriente por fase se asumió de 682 A correspondiente a la potencia nominal de la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal. Valores calculados teniendo en cuenta el efecto sinérgico/acumulativo que se presenta debido al cruce con la línea de trasmisión 1x220 kV Charrúa – Duqueco.				

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

En relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9 (Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existirá superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla anterior, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. A pesar de que algunas personas piensan que se necesitan más investigaciones, los conocimientos científicos en este campo son ahora más amplios que los correspondientes a la mayoría de los productos químicos. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud (Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/electromagnetic-fields)

En los últimos años, las autoridades públicas de diversos países han realizado numerosas mediciones para estudiar los niveles de los campos electromagnéticos en el entorno cotidiano. Ninguno de estos estudios ha concluido que los niveles medidos puedan producir efectos perjudiciales para la salud.

Al respecto, es importante mencionar que muchas personas se sorprenden cuando reparan en la diversidad de las intensidades de los campos magnéticos presentes en el entorno de diversos aparatos eléctricos. La intensidad del campo no depende del tamaño, complejidad, potencia o ruido que hace el electrodoméstico. Además, las intensidades de los campos magnéticos pueden ser muy diversas, incluso entre aparatos aparentemente similares. Por ejemplo, algunos secadores de pelo generan campos muy intensos, mientras que otros apenas producen campo magnético alguno. Estas diferencias de intensidad del campo magnético están relacionadas con el diseño del producto. La tabla a continuación muestra valores típicos correspondientes a diversos aparatos eléctricos comunes en los hogares y lugares de trabajo. Las mediciones se tomaron en Alemania y todos los aparatos funcionan con electricidad a 50 Hz de frecuencia. Debe señalarse que los niveles de exposición efectivos varían considerablemente dependiendo del modelo de electrodoméstico y de la distancia al mismo. Estos resultados se comparan con los resultados obtenidos para el Proyecto El Rosal tanto para la línea de transmisión como de la subestación, donde es posible observar que diversos aparatos a una distancia de 3 cm, podrían generar un campo magnético mayor igual que el de las obras del Proyecto.

Tabla Intensidades del campo magnético típicas de algunos electrodomésticos a diversas distancias

Aparato eléctrico	A una distancia de 3 cm (μT)	A una distancia de 30 cm (μT)	A una distancia de 1 m (μT)	Valor Línea de Transmisión 2x220 kV (μT)	Densidad de Flujo Magnético [μT] SE Dalia
Secador de pelo	6 – 2000	0,01 – 7	0,01 – 0,03	11,04	23,7 [μT]
Máquina de afeitar eléctrica	15 – 1500	0,08 – 9	0,01 – 0,03		
Aspiradora	200 – 800	2 – 20	0,13 – 2		
Luz fluorescente	40 – 400	0,5 – 2	0,02 – 0,25		
Horno de microondas	73 – 200	4 – 8	0,25 – 0,6		
Radio portátil	16 – 56	1	< 0,01		
Horno eléctrico	1 – 50	0,15 – 0,5	0,01 – 0,04		
Lavadora	0,8 – 50	0,15 – 3	0,01 – 0,15		
Hierro	8 – 30	0,12 – 0,3	0,01 – 0,03		
>Lavavajillas	3,5 – 20	0,6 – 3	0,07 – 0,3		
Computadora	0,5 – 30	< 0,01			
Frigorífico	0,5 – 1,7	0,01 – 0,25	<0,01		
Televisor de color	2,5 - 50	0,04 – 2	0,01 – 0,15		
En la mayoría de los electrodomésticos, la intensidad del campo magnético a una distancia de 30 cm es considerablemente inferior al límite recomendado para el conjunto de la población de 100 μT.					

Fuente: Oficina federal alemana de seguridad radiológica (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS), 1999.

La muestra dos puntos importantes: En primer lugar, la intensidad del campo magnético que rodea a todos los aparatos disminuye rápidamente conforme nos alejamos del mismo. En segundo lugar, los campos magnéticos que generan la mayoría de los electrodomésticos que se presentan podrían generar campos magnéticos más altos que los del Proyecto Parque Eólico el Rosal.
No se esperan efectos adversos significativos sobre la salud de la población por esta materia.

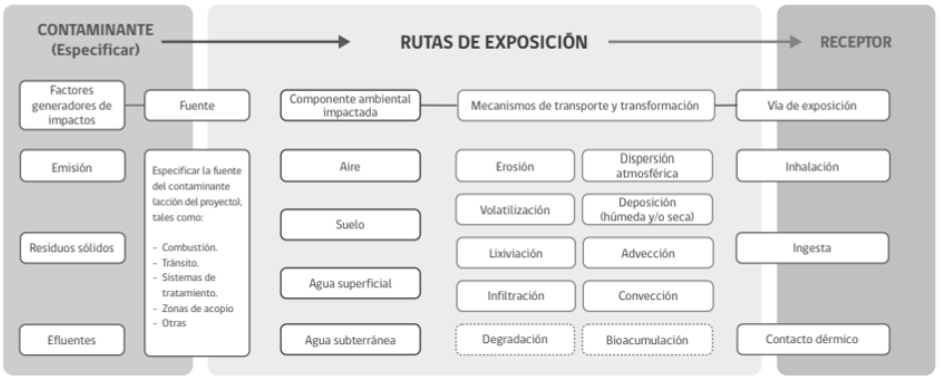
Observación: ¿Cuál el es riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El SEIA es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, regulado en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y su Reglamento, definido como un procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, sobre la base de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.
Se someten al procedimiento de evaluación de impacto ambiental los proyectos listados en el artículo 10 de la Ley 19.300 y detallados en el artículo 3 del Reglamento. Ingresan como Estudios de Impacto Ambiental (EIA) aquellos proyectos o actividades que generan impactos significativos (es decir, efectos, características o circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley, y detallados en los artículos 3 a 10 del Reglamento). Los demás proyectos ingresan como Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA).
El Parque Eólico El Rosal ingresó al SEIA como un EIA por presentar impacto significativo sobre población de fauna íctica. A través del análisis de las obras del proyecto y la red de drenaje de las cuencas del sector se han identificado puntos donde el proyecto intervendrá en algún grado a los cauces ubicados dentro del área de proyecto. En conformidad a los antecedentes presentados en el Anexo en el Capítulo 3, Anexo 3.12 del EIA (Ecosistemas Acuáticos Continentales), Anexo 4.5 de la Adenda (Informe Técnico Ecosistemas Acuáticos Continentales) y Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria (PAS 156), se prevé una afectación de la fauna íctica producto de la construcción de obras en 5 de dichos cruces con cauces de agua y conforme a los antecedentes expuestos en el proceso de evaluación ambiental, se concluyó que el impacto identificado como CO-LIM-02 "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica" resultará ser un impacto Significativo. Como medidas para hacerse cargo del impacto significativo y minimizar la pérdida incidental de fauna íctica por actividades de construcción en cauces con presencia de fauna íctica en categoría de conservación el titular realizará un plan de rescate y relocalización para trasladar individuos de fauna íctica en categoría de conservación que eventualmente podrían ser afectados, capacitará a los operarios, dispondrá de la presencia de un biólogo ambiental al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua y se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes ripariano favoreciendo la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto.
El resto de los impactos ambientales por usted mencionados relacionados a contaminantes que puedan poner en peligro la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental, fueron evaluados como impactos no significativos por parte del titular. No obstante, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile. Por otro lado, concluyó, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N°38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES". .
Es importante señalar que el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha evaluado todos los posibles efectos sobre dichos componentes ambientales, tal como se desprende del análisis de los distintos literales del artículo 11 de la Ley 19.300. El Proyecto Parque Eólico El Rosal ha evaluado el riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos que emitirá. Ha evaluado los efectos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables incluidos el suelo, agua y aire. Ha evaluado una posible alteración de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia. Ha considerado la cercanía a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, que puedan ser susceptibles de ser afectados. Ha considerado y evaluado el valor paisajístico y turístico de la zona y ha contemplado posible alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural. Todos componentes ambientales indicados en el Reglamento del SEIA que deben ser analizados. Para lo anterior, se han utilizado las metodologías, los estándares, criterios, instructivos y guías de evaluación ambiental disponibles por el Servicio de Evaluación Ambiental.
En particular, Para los efectos de evaluar el riesgo indicado en la letra a), "Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos" se considera lo establecido en las normas de

calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizan como referencia las vigentes en los Estados que señala el reglamento.
La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la salud es un "estado de completo bienestar físico, mental y social", lo cual constituye la premisa de las políticas públicas en la protección de la salud y su objetivo global, a través de los diferentes instrumentos que persiguen este fin.
De esta manera, la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población, según el marco normativo estipulado en el literal a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 y artículo 5° del Reglamento del SEIA, se sustenta en lo que establecen las distintas normas ambientales de calidad primaria, de emisión o normas de los Estados de referencia respecto a la protección de la vida o de la salud de la población.
De acuerdo con el artículo 2° de la Ley N°19.300, la definición de norma primaria es la siguiente:
Norma Primaria de Calidad Ambiental: "aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la vida o la salud de la población" (énfasis agregado).
El inciso final del artículo 11 de la Ley N°19.300 establece que para "evaluar el riesgo indicado en la letra a) (…) se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes" (énfasis agregado).
Teniendo en vista los objetos de protección considerados en estas normas, cabe señalar que la normativa relevante para evaluar el riesgo para la salud de la población indicado en la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 son las normas primarias de calidad ambiental, que contemplan la protección de la vida y salud de las personas.
Figura Modelo conceptual del riesgo a la salud de la población



Por tanto, se debe entender que el efecto adverso se dará cuando los niveles del contaminante (concentración y periodo) sobrepasen los establecidos en la norma primaria de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia, en caso de corresponder.
En este sentido, el Titular realizó una caracterización cuantitativa de sus emisiones en los receptores humanos del área de influencia previo a la ejecución del proyecto -comparando los resultados con las normas primarias de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia- a través de la realización de los siguientes estudios:
i) Campos Electromagnéticos (Anexo 4.12 de la Adenda)
ii) Shadow Flicker (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria)
ii) Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria)
iv)Modelación de emisiones al aire (Anexo 4.17 de la Adenda)
A continuación, se presenta un resumen de los resultados de cada uno de estos estudios.
<u>i) Campos electromagnéticos</u>
De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], en relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010) y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9 (Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existira superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes tablas:
Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla siguiente tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

ii) Shadow Flicker (efecto sombra parpadeante)

Con el objetivo de evaluar y cuantificar los efectos sobre los receptores que podría provocar el proyecto "Parque Eólico El Rosal" compuesto por 26 aerogeneradores en su fase de operación el titular presentó un estudio específico en la materia, el que se presentó sistematizado y actualizado el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.

El resultado de la modelación entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados:

-Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:

- ✓ Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.
- ✓ Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.
- ✓ Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

-Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

Conforme los resultados presentados, para cumplir con las normas de referencia y no afectar la salud de la población, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.

En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT).

iii) Ruido

Para evaluar los efectos en esta componente, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones cuya última versión actualizada y sistematizada se puede encontrar en el Anexo 4.3 de la Primera Adenda Complementaria, con el fin de estimar los niveles de ruido y de vibración generados por el proyecto. Además, en respuesta 9 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, el titular realizó aclaraciones relacionadas a las medidas de control. No obstante las medidas de control propuestas por el titular, la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que "1.

Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva. En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional. Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas. Así, con todo, se concluye, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Emisiones atmosféricas

Con el objetivo de estimar el aporte de las emisiones atmosféricas generados por el proyecto se desarrolló un Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas, el que puede ser revisado en Anexo 4.16 de la Primera Adenda del EIA. Este se desarrolló en función de lo estipulado en la "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas para la Región Metropolitana", actualizada el año 2020 por la SEREMI del Medio Ambiente, con el fin de incorporar las actualizaciones de factores de emisión y valores de parámetros que componen dichos factores, que se encuentran disponibles actualmente. Esta guía se basa principalmente en los factores de emisión definidos en el documento AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors", perteneciente a "*United States* Environmental Protection Agency (US EPA)".

Inventario de emisiones del Proyecto

Fase	Emisiones anuales [t]							
	MP10	MP2,5	MPS	NOx	NH3	CO	COV	SO2
Construcción año 1	13,84	6,88	47,45	66,3	0,000	21,72	4,47	1,97
Construcción año 2	8,63	4,29	25,3	57,57	0,000	17,24	3,89	1,97
Operación	0,133	0,032	0,659	0,064	0,000	0,022	0,002	0,00
Cierre	4,94	2,03	17,1	14,5	0,000	7,73	1,71	0,87

Es importante señalar que el inventario de emisiones considera que el Proyecto solo operará una planta de hormigón a la vez (no habrá operación de las dos plantas de hormigón en paralelo).

Las actividades de excavación, circulación de camiones (resuspensión de material particulado) y la combustión de grupos electrógenos concentran las mayores emisiones en fase constructiva, mientras que en la fase de operación las mayores emisiones se generan debido al tránsito de vehículos y maquinarias en general.

Después de estimar las emisiones, para evaluar la afectación que producirán estas en la calidad del aire y consecuentemente en la salud de la población, el titular presentó un estudio de modelación de la dispersión de las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto. El informe se encuentra en extenso, actualizado y sistematizado en el anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA, el informe actualizado y sistematizado de la modelación de estas emisiones en el aire el que predice, entre otras materias, las diferentes concentraciones a las que estarán expuestos los receptores.

La metodología utilizada para evaluar el impacto de las emisiones en el área de estudio corresponde al sistema integrado "WRF-CALPUFF". La elección de este tipo de sistema se basa en las recomendaciones dadas en el punto 4.2 de la "Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA" (2012), dado que las emisiones a considerar corresponden a emisiones de tipo primarias, provenientes desde una fuente de emisión, en una superficie, o dominio de modelación, de más de 5 kilómetros, entre fuentes y receptores. Los resultados de la modelación atmosférica, detallados en anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA, incluyeron la representación de las Isocurvas o curvas de igual concentración para cada uno de los estadísticos considerados en las normativas de calidad del aire aplicables. Estas se encuentran disponibles en sección 7.1 del citado anexo 4.17 de la adenda. Se consideraron los resultados para todo el dominio de modelación, en especial los puntos de máximo impacto y también se analizó el resultado de las concentraciones que se espera en los siguientes puntos de interés discreto.

La ubicación de los receptores discretos considerados se presenta a continuación en la siguiente tabla.

ID	Receptores	UTM WGS84 Huso 18S		Breve descripción	Distancia entre el receptor y el área del Proyecto (metros)
		Este [m]	Norte [m]		
R_1	R1 Los Crisoles	734.345	5.867.113	Vivienda	998
R_2	R2 Los Crisoles	734.619	5.866.679	Vivienda	1.356
R_3	R20 Laguna Verde	734.887	5.870.232	Vivero	598
R_4	R21 Laguna Verde	735.625	5.870.307	Galpones	795
R_5	R3 Los Guanacos	733.671	5.867.295	Vivienda	332
R_6	R4 Los Guanacos	733.567	5.866.716	Vivienda	444
R_7	R5 La Mona	732.813	5.865.007	Vivienda	2.013
R_8	R6 Peñaflor	732.152	5.866.945	Vivienda	1.021
R_9	R7 Peñaflor	732.192	5.868.382	Vivienda	816
R_10	R8 Los Patos	734.063	5.868.396	Vivienda	184
R_11	R9 Los Patos	734.175	5.868.899	Vivienda	226
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	735.593	5.873.663	Vivienda	592
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	734.499	5.873.302	Vivienda	446
R_14	R12 Villa Alegre	731.763	5.871.761	Vivienda	655
R_15	R13 Villa Alegre	732.780	5.872.018	Vivienda	694
R_16	R14 Villa Alegre	732.271	5.872.254	Vivienda	852
R_17	R15 Villa Alegre	733.971	5.872.000	Vivienda	974
R_18	R16 Predio El Sauce	733.217	5.872.454	Vivienda	1.299
R_19	R17 Predio El Sauce	733.997	5.872.544	Vivienda	1.042
R_20	R18 Predio El Sauce	732.158	5.872.870	Vivienda	1.478
R_21	Estación 21 de mayo	733.331	5.849.585	Estación de Calidad del Aire	17.400
R_22	Estación Los Ángeles Oriente	736.622	5.850.392	Estación de Calidad del Aire	16.939

Para evaluar el impacto del proyecto sobre los receptores cercanos, se consideraron dos escenarios potenciales más desfavorables en términos de aportes de concentración correspondiente a la construcción del proyecto:

• Escenario 1: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 1.

• Escenario 2: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 2.

En base a lo anterior, se realizó la modelación de los siguientes escenarios:

• Construcción en el año más desfavorable (Año 1).

• Planta de Hormigón 1.

• Planta de Hormigón 2.

En la sección 7.3 del Anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA se presentó en forma de extensas tablas el análisis de las concentraciones esperadas en los receptores de interés identificados. Se presentaron los aportes del proyecto para los tres escenarios modelados, así como para los dos escenarios más desfavorables potenciales que se pueden configurar. Los resultados se muestran separados según la normativa primaria y la normativa secundaria aplicables.
Los resultados pueden resumirse como sigue:
• Los aportes de material particulado atribuidos sólo al proyecto, sobre los receptores, durante los dos años de construcción, considerando todos los escenarios potenciales más desfavorables, se espera no superen el 3% de las normas vigentes en ese período. Específicamente:
- Los aportes de MP10 no superarían el 2% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados en el proyecto.
- Los aportes de MP2,5 no superarían el 3% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados.
• Los aportes de gases atribuidos sólo al proyecto, sobre los receptores se espera sean de baja magnitud. Específicamente:
- Los aportes de SO2 no superarían el 1% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados en el proyecto.
- Los aportes de CO tampoco superaría el 1% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados.
- Los aportes más significativos corresponden al NO2, los que se presentarían en la localidad Los Patos, donde, en cualquier caso, no se espera superar el 21% de la norma en los escenarios más desfavorables.
Es importante destacar que la comuna de Los Ángeles, según Decreto Supremo Nº11/2015, del Ministerio de Medio Ambiente, fue declarada zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5 y por material particulado respirable MP10, ambas como concentración diaria. Además, al día de hoy, cuenta con un Plan de Descontaminación Atmosférica, D.S N° 4/2017 que Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para la Comuna de Los Angeles, instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de la comuna. Lo anterior, da cuenta de la importancia de estimar, evaluar y controlar el real impacto que tendrán las emisiones al aire de todas y cada una de las actividades emisoras del proyecto, considerando que ya existe un riesgo preexistente sobre la salud de la población en el área de influencia del proyecto.
Dado que la zona presenta un riesgo preexistente, considerando la condición basal del área de estudio, para la evaluación del impacto se utilizó la guía del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), titulada "Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5" (en adelante “Criterio de Significancia del SEA”) publicada en septiembre de 2023. Esta guía proporciona criterios cuantitativos para evaluar la significancia del impacto sobre la salud de la población atribuible a aumento de concentraciones de material particulado en el aire, en proyectos emplazados o que afecten a zonas con riesgo preexistente, tomando en cuenta la magnitud y duración de las concentraciones generadas.
La Guía para la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población (SEA, 2023b), plantea que la evaluación en zonas que presentan una condición de riesgo preexistente debe *“[…] considerar el grado de aumento del riesgo, lo cual tiene relación directa con el aporte de estos contaminantes por parte del proyecto”*.
Bajo esta delimitación, el criterio de significancia entrega una base estadística que permite establecer si el aporte de un proyecto o actividad, en relación con la condición observada del contaminante (descripción del área de influencia) es o no significativa, para lo que se definen valores en magnitud y duración.
La tabla siguiente muestra los valores que se deben considerar como significativos para la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente, en cuanto al aporte o incremento de concentraciones de MP10 y MP2,5 en el o los receptores humanos de interés emplazados en el área de influencia para un período igual o mayor a 3 años. Para el caso de la evaluación de impactos con una duración menor a 3 años, los valores son menos estrictos y están identificados en la misma guía. Así, no obstante, el proyecto considera un escenario de construcción de 2 años (periodo de mayores emisiones), para evaluar la significancia el titular consideró el criterio más restrictivo siguiente:

Tabla Valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 sobre receptores humanos en zonas con riesgo preexistente

Contaminante	Periodo	Concentración [µg/m³]
MP_{10}	Percentil 98 diario	5,00
	Promedio Anual	1,00
$MP_{2,5}$	Percentil 98 diario	1,71
	Promedio Anual	0,33

A continuación, se presenta la evaluación de significancia de los aportes del proyecto de MP10 y MP2,5 para todos los escenarios más desfavorables posibles que se pueden configurar en el proyecto comparado con los

valores establecidos en el criterio aludido y diferenciando las emisiones provenientes de las plantas de hormigón y las totales.

Tabla Evaluación de significancia de los aportes del proyecto en zona con riesgo preexistente

Contaminante		Receptor		Aporte de concentración por escenario					Cumplimiento de significancia					
Parámetro	Estadístico	ID	Receptor	Construcción	PH1	PH2	Construcción +PH1	Construcción +PH2	Valor de significancia	Construcción	PH1	PH2	Construcción +PH1	Construcción+ PH2
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,16	0,00	0,01	0,16	0,17	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,12	0,00	0,01	0,12	0,13	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,42	0,00	0,05	0,42	0,47	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,35	0,00	0,04	0,36	0,39	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,23	0,00	0,01	0,23	0,24	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,31	0,00	0,01	0,31	0,32	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_7	La Mona	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,09	0,01	0,00	0,10	0,09	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,18	0,02	0,00	0,21	0,19	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,29	0,00	0,02	0,30	0,31	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_11	Los Patos	0,53	0,01	0,02	0,54	0,56	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,19	0,00	0,01	0,19	0,20	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,22	0,00	0,01	0,23	0,23	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,33	0,02	0,00	0,35	0,33	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,38	0,04	0,00	0,42	0,38	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,32	0,09	0,00	0,42	0,33	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,21	0,01	0,01	0,22	0,21	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,22	0,02	0,00	0,24	0,23	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,18	0,01	0,01	0,18	0,18	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,20	0,05	0,00	0,25	0,20	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,63	0,02	0,07	0,65	0,70	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,49	0,01	0,03	0,50	0,52	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	1,61	0,04	0,39	1,65	1,99	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	1,32	0,03	0,29	1,35	1,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,90	0,02	0,10	0,92	1,00	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,98	0,02	0,06	1,01	1,04	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_7	La Mona	0,18	0,01	0,02	0,19	0,20	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,38	0,06	0,04	0,44	0,42	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,92	0,15	0,03	1,08	0,95	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_10	Los Patos	1,19	0,03	0,18	1,22	1,37	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_11	Los Patos	2,36	0,04	0,25	2,40	2,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,73	0,01	0,07	0,75	0,80	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,72	0,03	0,06	0,75	0,78	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	1,21	0,23	0,01	1,44	1,23	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	1,25	0,25	0,01	1,51	1,27	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	1,06	0,35	0,01	1,40	1,07	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,73	0,05	0,05	0,77	0,78	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,80	0,12	0,03	0,92	0,82	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,55	0,06	0,06	0,61	0,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,69	0,23	0,01	0,92	0,70	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,07	0,00	0,01	0,07	0,07	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,24	0,00	0,04	0,24	0,28	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,21	0,00	0,03	0,21	0,24	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,09	0,00	0,01	0,10	0,10	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,10	0,00	0,01	0,10	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_7	La Mona	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,04	0,01	0,00	0,05	0,05	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,10	0,02	0,00	0,13	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,14	0,00	0,02	0,15	0,16	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_11	Los Patos	0,29	0,01	0,02	0,29	0,31	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,11	0,00	0,01	0,11	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,10	0,00	0,01	0,11	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,20	0,02	0,00	0,22	0,20	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,22	0,04	0,00	0,25	0,22	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,19	0,07	0,00	0,27	0,19	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,11	0,01	0,00	0,12	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,12	0,01	0,00	0,13	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,09	0,01	0,00	0,09	0,09	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,12	0,04	0,00	0,15	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,28	0,01	0,06	0,30	0,34	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,22	0,01	0,03	0,23	0,25	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,94	0,04	0,33	0,98	1,27	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,81	0,02	0,23	0,83	1,04	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,41	0,02	0,09	0,43	0,50	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,34	0,02	0,05	0,37	0,40	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_7	La Mona	0,08	0,01	0,02	0,09	0,10	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,21	0,06	0,04	0,27	0,25	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,54	0,13	0,03	0,68	0,57	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,65	0,03	0,16	0,67	0,80	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_11	Los Patos	1,36	0,04	0,21	1,40	1,57	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,44	0,01	0,06	0,46	0,50	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,39	0,03	0,06	0,42	0,44	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,75	0,20	0,01	0,95	0,76	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,74	0,21	0,01	0,95	0,76	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,64	0,30	0,01	0,94	0,65	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,39	0,04	0,05	0,43	0,44	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,46	0,10	0,03	0,57	0,49	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,29	0,05	0,05	0,34	0,34	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,41	0,20	0,01	0,61	0,42	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

Respecto de los aportes del proyecto, considerando la condición basal del área de estudio y el riesgo preexistente se puede concluir que:

-La estimación de emisiones del proyecto y su dispersión modelada en el aire demuestran que las emisiones del proyecto se concentran o acotan en el área del proyecto, mientras que los puntos de máxima concentración se presentan fuera o lejos de los receptores primarios del proyecto.
-Las emisiones del proyecto, y por ende sus concentraciones resultantes, son acotadas en el tiempo, dado que se concentran principalmente en los años que dura la construcción y particularmente en el año 1, correspondiente al año más intensivo respecto de los niveles de actividades por realizar, mientras que, en la operación del proyecto, dada sus características intrínsecas (parque Eólico) las emisiones atmosféricas disminuyen considerablemente.
-Las emisiones generadas por el proyecto se distribuyen en una amplia superficie territorial. Esto significa que, independientemente de su magnitud en volumen, las tasas de generación se prorratean en todas las zonas intervenidas durante la construcción.
- Los aportes obtenidos en la modelación de las emisiones atmosféricas del proyecto, en su escenario más desfavorable, están por debajo de los umbrales establecidos en el Criterio de Significancia del SEA mencionado.
Por último, respecto a los residuos sólidos y líquidos, tanto domiciliarios como industriales, el Titular ha cuantificado la generación de cada tipo de residuo y ha establecido una forma de manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los mismos de acuerdo a las normas sanitarias que le aplican Esto, con el fin de evitar cualquier tipo de exposición de personas o recursos naturales a contaminantes que pueda generar algún tipo de impacto ambiental. En efecto no existirán descargas de este tipo de residuos al medio ambiente. Lo anterior se encuentra debidamente regulado, para ello es necesario obtener un Permiso Ambiental Sectorial por cada tipo de residuo que apruebe el correcto manejo de estas sustancias, el que se tramita una vez que ha sido aprobado el Proyecto. Los antecedentes de estos permisos se encuentran en el Anexo 3 de la Primera Adenda.
Los resultados demuestran que todas las emisiones y efectos sobre las personas asociados al proyecto, a excepción del componente ruido como se indicó, se mantendrían por debajo de los límites máximos permisibles establecidos para la protección de la salud humana.
No obstante es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que, el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES", por lo que no fue posible descartar impactos significativos hacia las personas producto del impacto acústico emanado de las partes, obras y acciones del proyecto.

Observación:
¿Qué efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire?
Evaluación técnica de la observación:
Respecto de la cantidad y calidad de los recursos naturales el Titular del Proyecto evaluó los siguientes impactos cuyo detalle se presenta en el **Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional

Tabla. Impactos evaluados por el Proyecto

Medio/Componentes		**Elementos del Medio Ambiente**	**Nombre del Impacto**
Medio Físico	**Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos**	**Calidad de Aire**	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
			Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.

		Hidrogeología	Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Ecosistemas terrestres		**Suelo (Edafología)**	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas acuáticos continentales		**Calidad del agua**	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
		Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		**Patrimonio Cultural Arqueológico**	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
		Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico – Paisaje		**Visibilidad**	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
			Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
			Intrusión visual por aerogeneradores
			Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
			Incompatibilidad visual por aerogeneradores
			Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación

Como resultado de esta evaluación, el Proyecto generará solo un impacto significativo correspondiente a Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica, el cual ocurrirá durante la fase de

construcción del Proyecto, ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto

- "Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce".

Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especies de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Anexo 2.8 de la Adenda complementaria).
- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.

- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados, se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. Ante esto, para los impactos no significativos se proponen los siguientes Compromisos Ambientales Voluntarios (ver Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional):

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

Observación: ¿Es justificable la tala de bosque nativo en una región con temperaturas extremas cada verano y que van en aumento sostenido?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la relación del Proyecto con el cambio climático, se analizaron los factores generadores de impactos ambientales y la identificación de componentes susceptibles de afectación y su evaluación del riesgo climático, siguiendo los lineamientos de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023). Entre estos y en relación al bosque nativo se analizaron las cadenas de impacto Incendio en bosques nativos y Verdor en bosques nativos, utilizando la herramienta Arclim del Ministerio del Medio Ambiente: https://arclim.mma.gob.cl/.

Aplicabilidad cadenas de impacto – susceptibilidad al cambio climático

Sector	Cadena de impacto
Agricultura	Cambio en la productividad de cultivo de maíz
Salud y bienestar humano	Seguridad hídrica doméstica rural
Bosques nativos	Incendio en bosques nativos
	Verdor en bosques nativos
Acuicultura	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Infraestructura costera	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Recursos hídricos	Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales
	Riesgo en aprovechamiento de agua superficial en riego
	Sequías hidrológicas
Turismo	Pérdidas de atractivo turístico por incendios forestales
Pesca artesanal	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Biodiversidad	Perdida de fauna por cambios de precipitación
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura
	Pérdida de flora por cambios de precipitación
	Pérdida de flora por cambios de temperatura
Plantaciones forestales	Incendios en plantaciones forestales
	Verdor en plantaciones forestales
Minería	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Energía eléctrica	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
	Impacto en la disminución del recurso eólico

Fuente: XPE Consult.

Considerando al emplazamiento del proyecto y su ubicación, se analiza a nivel de la comuna de Los Ángeles, la exposición del territorio al riesgo climático, identificándose en primera instancia, los componentes ambientales que son susceptibles a los efectos del cambio climático.

Para ello, se trabaja en función de lo señalado en la Guía de Cambio Climático del SEA respecto a la herramienta correspondiente al Atlas de Riesgos Climáticos, ARClim, y considerando las cadenas de impacto asociadas para los recursos hídricos y biodiversidad.

Específicamente para el Bosque Nativo se analizaron las dos cadenas de impacto asociado aplicables que son Incendios en Bosques Nativos y Verdor en Bosques Nativos. A continuación, se evalúa el riesgo climático en función de la amenaza, nivel de exposición y sensibilidad:

Análisis de Riesgo Climático – Bosque nativo

Cadena de impacto aplicable al proyecto	Amenaza	Nivel de exposición	Sensibilidad	Riesgo
Incendios en Bosques Nativos	Bajo	Muy bajo	Muy alta	Muy bajo
Verdor en Bosques Nativo	Muy alto	Bajo	Baja	Muy bajo

Fuente: Arclim.

Respecto a la cadena de impacto “Incendios en Bosques Nativos”, los mapas de la plataforma Arclim representan la cadena de impacto y el riesgo a incendios en los bosques nativos a nivel comunal, para condiciones históricas y futuras junto a su cambio. El riesgo se calcula a partir de datos de: la cobertura de bosques nativos, la probabilidad de ocurrencia de incendios y las amenazas expresadas en las olas de calor. Para la comuna, este índice tiene un valor de 0,0755 lo cual representa un “Muy Bajo” aumento en el riesgo.

Respecto a la cadena de impacto “Verdor en Bosques Nativos” los mapas de la plataforma Arclim representan el efecto potencial de los cambios en el clima sobre el vigor o verdor de los bosques nativos a nivel comunal. El vigor o verdor representa la abundancia de clorofila en las hojas, lo que es una aproximación de la capacidad fotosintética y potencial de crecimiento de las plantas. Su disminución puede representar disminución del crecimiento, defoliación y muerte de partes de la copa o de los individuos. El riesgo es calculado a partir de datos de: la cobertura de bosques nativos, la condición topográfica y de suelos donde se encuentran los bosques y las amenazas expresadas en los cambios de temperatura y precipitación. Para La Comuna de Los Ángeles, este índice tiene un valor de 0,1025, lo cual representa un “Muy Bajo” aumento en el riesgo.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

¿Cuántas hectáreas de bosque nativo serán intervenidas por el proyecto eólico El Rosal?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo a lo descrito por el proyecto, se señala que las áreas de bosque nativo presentes en el área de influencia del Proyecto, corresponden a 12,88 ha, de éstas sólo se intervendrá un total 3,24 ha (ver Anexo 2.2 Actualización PAS 148 de la adenda excepcional) y específicamente, para la instalación de aerogeneradores se cortarán 0,1 ha de bosque nativo.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: ¿Cuántas hectáreas de bosque forestal serán intervenidas por el proyecto eólico El Rosal?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular señala que, durante la elaboración de la Adenda, se realizaron nuevas campañas de terreno para el componente Flora y Vegetación, cuyos resultados permitieron ajustar las delimitaciones de las unidades vegetacionales dentro del área de influencia. De acuerdo con los resultados de la Línea de Base de Flora y Vegetación, se identificó que, de las 510,94 ha del Área de Influencia, 88,36 ha correspondientes a plantaciones forestales.

Respecto a la superficie a intervenir por las obras y/o actividades del Proyecto, tal como se describe en el Permiso Ambiental Sectorial PAS 149, que incluye el "Plan de manejo de corta y reforestación de plantaciones para ejecutar obras civiles D.L. N° 701" (actualizado en el Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria), la superficie total de corta de plantaciones forestales será de 26,21 ha.

Observación:
¿Cómo demuestra que su proyecto no habrá alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a la consulta, se señala que el marco de la presente evaluación ambiental se llevó a cabo una rigurosa evaluación de los potenciales impactos a los recursos del patrimonio cultural, ya sean sitios arqueológicos, monumentos o sitios con valor antropológico en el territorio donde se pretende emplazar el proyecto. Esta evaluación se ha realizado conforme a lo establecido en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 40/2012), mediante la elaboración de líneas de base para todos los componentes relevantes, donde los contenidos e información mínima necesarios para describir y caracterizar el territorio fueron considerados, cumpliendo así con lo requerido por la normativa ambiental vigente.
Es importante destacar que, para complementar la información presentada en el EIA, se han realizado estudios y campañas de terreno adicionales, los cuales han permitido robustecer las líneas de base iniciales asociados al patrimonio cultural. En la siguiente tabla se puede ver el listado de estudios y líneas de base complementadas:

Tabla. Actualización de estudios y líneas de base asociados a patrimonio cultural

Anexo 4 Adenda	Estudios y Línea de Base
Anexo 4.6	Línea de Base Complementaria Arqueología
Anexo 4.8	Línea de Base Complementaria Medio Humano
Anexo 4.9	Estudio antropológico
Anexo 4.11	Informe ejecutivo Arqueología

De acuerdo con los resultados de las prospecciones arqueológica presentadas en el Anexo 3.13 del EIA las cuales fueron complementadas con inspección sub-superficial arqueológica mediante 8 pozos de sondeo con control estratigráfico, se ha determinado la presencia de el sitio arqueológico denominado "El Rosal 01" de

carácter superficial y ubicado entre las torres N°3 y N°4 de la Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión 1x220kV del Proyecto. Este sitio está conformado por 6 fragmentos cerámicos y 1 punta de proyectil de data prehispánica. Se hace presente que este sitio no será intervenido por las obras del Proyecto y se propone el cercado para su protección.

Respecto del análisis de los sitios con valor antropológico se indica que. de acuerdo al Estudio Antropológico presentado en el Anexo 4.9 de la Adenda se obtuvo que, desde el punto de vista de las actividades de rituales de los comuneros residentes en el predio El Sauce, destaca el surgimiento de nuevas instancias ceremoniales propias (wetripantu y pntevam). El buen desarrollo de dichas ceremonias y la participación registrada en las mismas permite proyectar la realización de nuevos ritos comunitarios en el predio (nguillatun). En este sentido, en el predio El Sauce se ha definido un lugar específico para la realización del ritual, un sitio ceremonial con todos los elementos que lo conforman (ver figura **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**a c ontinuación). Esta manifestación resulta central como mecanismo de apropiación cultural de un nuevo territorio y el mantenimiento de su sistema de vida y costumbres.

Figura: Sitio ceremonial Al We Antu.



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

En relación al catastro de los sitios históricos se indica que, se revisaron estos antecedentes en la página www.monumentos.cl, en donde se constató que no existen Monumentos Nacionales en sus categorías de Monumento Histórico y/o Zona Típica o Pintoresca al interior del área de influencia del Proyecto. El monumento histórico más cercano, se presenta en la tabla siguiente:

Tabla: Monumentos Históricos cercanos al Proyecto.

Nombre	Categoría	Número Decreto	Distancia
Capilla del hospital de San Sebastián de Los Ángeles (Ciudad: Los Ángeles)	Monumento Histórico	Nº 578 (Año 1989)	20 km al Sur

Fuente: www.monumentos.cl.

En base a estos antecedentes se concluye que no hay una alteración significativa a sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico.

Por otra parte, se consideran las siguientes acciones para garantizar el cumplimiento de lo estipulado en la Ley N° 19.288 sobre Monumentos Nacionales y que no se afecte el patrimonio cultural, a saber:

- Un monitoreo arqueológico permanente, el que será realizado por arqueólogo/a(s) y/o licenciado/a(s) en arqueología, por cada frente de trabajo, durante las obras de limpieza, escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de la superficie y excavación en el área del proyecto (fase de construcción del Proyecto).
- También se realizarán charlas de inducción -por un/a arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología a cargo del monitoreo- a las/los trabajadores del proyecto sobre el componente arqueológico que se podría encontrar en el área y los procedimientos a seguir en caso de hallazgo, antes del inicio de cada obra.

Observación:
¿El titular cómo acredita que no habrá alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto al Paisaje, se determina que el valor ambiental es alto si una zona posee valor paisajístico y una calidad del paisaje alta (Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA (SEA, 2019).
Ahora, en relación a la calidad visual del paisaje se define en la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA como "el grado de excelencia o mérito que un determinado paisaje presenta, el cual es determinado en función del análisis y valoración de sus atributos que lo hacen único y representativo" (SEA, 2019). Por esta razón, para determinar la calidad visual del paisaje se identificaron las unidades del paisaje, profundizo en la descripción de atributos y valor de la calidad visual por unidad de paisaje. En este sentido, las unidades de paisaje corresponden a "unidades reconocibles visualmente al interior de zonas homogéneas" (SEA, 2019). En este caso, se identificaron 4 unidades de paisaje (UP), tal como se observa en la Figura 4-30 del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional y corresponden a UP 1-Bosque, UP 2-Asentamientos humanos, UP 3-Predios agrícolas y por último la unidad de paisaje denominada UP 4-Industrial - Relleno sanitario.

El Parque Eólico El Rosal se emplazará en la UP-3 y UP-4, pero sería visible desde todas las UP; a su vez, la Línea de Transmisión se emplazaría en la UP-1, UP-2 y UP-4, siendo visible en estas mismas UP.

En este contexto, la valoración de la calidad visual de las unidades de paisaje identificadas en el punto anterior se realiza a través de una "ponderación de sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales, los que contribuyen con su carácter haciéndolo único y representativo".

De esta manera, a continuación, se detalla la valoración de cada atributo para todas las unidades de paisaje identificadas, obteniendo así, la valoración final para cada una de ellas.

Tabla Descripción de atributos de unidades de paisaje

Atributo	Tipo	Valoración UP 1	Valoración UP 2	Valoración UP 3	Valoración UP 4
Biofísicos	Relieve	Baja	Baja	Baja	Baja
	Suelo	Media	Media	Media	Media
	Agua	Media	Alta	Destacada	Baja
	Vegetación	Alta	Baja	Media	Baja
	Fauna	Media	Baja	Media	Baja
	Nieve	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Estéticos	Forma	Baja	Media	Baja	Baja
	Color	Alta	Alta	Media	Baja
	Textura	Media	Baja	Media	Baja
Estructurales	Diversidad paisajística	Media	Alta	Media	Baja
Calidad final		**Media**	**Baja**	**Media**	**Baja**

Fuente Tabla 4-135 en el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional en base a la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA, 2019.

De las unidades de paisaje identificadas, la UP1 presenta una calidad Media, la UP2 una calidad Baja, la UP 3 una calidad Media y la UP 4 una calidad Baja. En consecuencia y de acuerdo a lo señalado por el SEA (2019) "si se valoran los atributos en igual cantidad en las categorías media y baja, y ningún atributo en la categoría alta, entonces el paisaje presenta una calidad visual baja". Se concluye que la calidad del paisaje es baja. En consecuencia, el valor paisajístico no puede ser afectado por el Proyecto porque al interior del área de influencia el paisaje no se presentan atributos suficientes que le otorguen valor.

La significancia de cada uno de los impactos se presentó en extenso en la sección 4.5.13 "Elemento del medio ambiente: Paisaje (Calidad y Visibilidad) del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, resultando todos como impactos negativos no significativos (medio bajo). Lo anterior permite concluir que el proyecto no generará impacto significativo, debido a la escasa calidad visual en el área de influencia.

Por su parte, la Guía de valor turístico en el SEIA (SEA, 2017) señala que una zona tiene valor turístico cuando posee valor paisajístico, cultural y patrimonial.

Respecto del río Laja y el atractivo Salto del Laja o ZOIT Saltos del Laja, en el Anexo 4.7 de la Adenda se presenta su cuenca visual y análisis de visibilidad, estableciéndose que desde el atractivo y sus inmediaciones, no se visualizará el Proyecto.

Como se observa en la Figura 70 de la primera Adenda del EIUA, la envolvente de las cuencas visuales del proyecto deja afuera a la ZOIT Salto del Laja, porque se localiza a una distancia mayor que 3,5 respecto de las obras; y también deja afuera al atractivo Salto del Laja, porque también se localiza a una distancia mayor a 3,5 km. Pero en el caso del Salto del Laja, más importante que se ubique a una distancia mayor a 3,5 km, es el hecho de que tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en dicha Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto, y por lo tanto no puede ser incluido en el AI porque no cumple con el criterio de intervisibilidad que establece la Guía del SEA (2019). Para aclarar visualmente lo mencionado, en la Figura 71 de la misma adenda donde se presenta la cuenca visual desde el atractivo Saltos del Laja

Respecto de la exposición visual del Proyecto respecto de observadores que se desplacen por Ruta 5, al interior de la ZOIT, se concluye que el Proyecto no es visualizado por aquellos que circulan de sur a norte, pues el Proyecto se presenta a sus espaldas, a una distancia de 2,3 km hacia el sureste para la Línea de transmisión, y 4,5 km al suroeste para el aerogenerador más cercano (AE-03). Respecto de los observadores que circulan de norte a sur dentro de la ZOIT, debido a barreras visuales topográficas, vegetacionales, y de trazado y diseño de Ruta 5; el Proyecto comienza a visualizarse desde el cruce elevado de Q-119 sobre Ruta 5.

El fotomontaje realizado en este punto (PO-E) concluye que las aspas de los dos aerogeneradores más cercanos (AE-06 y AE-03) se visualizarán en franco fondo escénico, pues se ubican a 6,2 y 5,6 km de distancia.

Por lo tanto, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo.

En cuanto al Turismo, la Guía de valor turístico en el SEIA (SEA, 2017) señala que una zona tiene valor turístico cuando posee valor paisajístico, cultural y patrimonial.

Respecto del río Laja y el atractivo Salto del Laja o ZOIT Saltos del Laja, en el Anexo 4.7 de la Adenda se presenta su cuenca visual y análisis de visibilidad, estableciéndose que desde el atractivo y sus inmediaciones, no se visualizará el Proyecto.

Como se observa en la Figura 70 de la primera Adenda del EIUA, la envolvente de las cuencas visuales del proyecto deja afuera a la ZOIT Salto del Laja, porque se localiza a una distancia mayor que 3,5 respecto de las obras; y también deja afuera al atractivo Salto del Laja, porque también se localiza a una distancia mayor a 3,5 km. Pero en el caso del Salto del Laja, más importante que se ubique a una distancia mayor a 3,5 km, es el hecho de que tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en dicha Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto, y por lo tanto no puede ser incluido en el AI porque no cumple con el criterio de intervisibilidad que establece la Guía del SEA (2019).

Para aclarar visualmente lo mencionado, en la Figura 71 de la misma adenda donde se presenta la cuenca visual desde el atractivo Saltos del Laja

Respecto de la exposición visual del Proyecto respecto de observadores que se desplacen por Ruta 5, al interior de la ZOIT, se concluye que el Proyecto no es visualizado por aquellos que circulan de sur a norte, pues el Proyecto se presenta a sus espaldas, a una distancia de 2,3 km hacia el sureste para la Línea de transmisión, y 4,5 km al suroeste para el aerogenerador más cercano (AE-03). Respecto de los observadores que circulan de norte a sur dentro de la ZOIT, debido a barreras visuales topográficas, vegetacionales, y de trazado y diseño de Ruta 5; el Proyecto comienza a visualizarse desde el cruce elevado de Q-119 sobre Ruta 5.

El fotomontaje realizado en este punto (PO-E) concluye que las aspas de los dos aerogeneradores más cercanos (AE-06 y AE-03) se visualizarán en franco fondo escénico, pues se ubican a 6,2 y 5,6 km de distancia.

Por lo tanto, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo.

Observación:
¿Cómo demuestra el titular que no afectará a las localidades próximas a población, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazará?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En cuanto al medio humano, se informa que la evaluación técnica, apoyada en el Estudio Antropológico (Anexo 4.9), determinó que no existen impactos significativos sobre el sistema de vida y costumbres de la población indígena y rural. Esto se fundamenta en que las obras se localizan a una distancia de resguardo de 1 km respecto al predio El Sauce y a 1,4 km del sitio ceremonial (**Trawenuwe**) de la Asociación We Antu. Al no existir intervención directa en sus tierras ni restricciones a su conectividad o ritos tradicionales, se concluyó que no se altera su cohesión social ni sus sentimientos de arraigo. Asimismo, respecto a las áreas bajo protección oficial, se confirmó que no hay superposición con Parques o Reservas Nacionales, situándose la Zona de Interés Turístico (ZOIT) Saltos del Laja a una distancia superior a los 2 km, lo que descarta una afectación a sus objetos de protección.
No obstante, en lo relativo al valor ambiental del territorio y los recursos naturales, es preciso informar que, si bien el titular presentó estudios de línea de base y un plan de manejo para la corta de vegetación, el proceso de evaluación ambiental concluyó de manera distinta. De acuerdo con el Informe Consolidado de Evaluación (ICE), se identificó que el Proyecto intervendría una formación de **Bosque Nativo de Preservación**, la cual posee un alto valor ecológico al ser un ecosistema relicto, remanente y frágil. Esta Autoridad determinó que la eliminación de dicha vegetación no solo afectaría a individuos de la especie *Citronella mucronata* (Naranjillo), sino que alteraría de forma significativa la estructura y el funcionamiento del ecosistema completo. En consecuencia, al tratarse de un impacto significativo no reconocido ni mitigado adecuadamente por el titular, no fue posible acreditar que el proyecto no provocará una afectación negativa sobre el valor ambiental y los recursos naturales renovables del territorio, conforme a lo establecido en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300.

Observación: ¿A qué se refiere con especies en categoría CITES?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En virtud de lo comentado, se menciona la singularidad ambiental de las distintas formaciones y especies presentes en el área de influencia se realizó sobre la base de los criterios referidos en la "Guía para la descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" (SEA, 2015) y la "Guía de Evaluación Ambiental" (CONAF, 2020).

Para ello, se debe contextualizar que CITES es la sigla de la "Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres", CITES, es un convenio multinacional de Naciones Unidas

que tiene como objetivo regular el comercio internacional de especies animales y de plantas silvestres para que dicho comercio no represente un riesgo para la supervivencia de tales especies. Este acuerdo aplica regulaciones al comercio y transporte internacional de especies de fauna y flora silvestre. La prohibición del comercio internacional se aplica a ciertas especies con mayor grado de amenaza. Estas regulaciones son aplicadas tanto a los especímenes animales y vegetales vivos, tales como: animales embalsamados, pieles, huesos, plumas, cráneos, trofeos, muestras de tejido y otros materiales biológicos, productos farmacéuticos, zapatos, carteras y marfil entre otros. Es por ello que, las regulaciones al comercio internacional que impone CITES se aplican sólo a las especies incluidas en alguno de los tres Apéndices o listados de especies (Apéndices I, II y III). Los listados o apéndices establecidos por CITES son los siguientes:

- Apéndice I: Incluye especies animales y vegetales generalmente amenazadas que son o pueden ser afectadas por el comercio. Para ellas está prohibida la exportación o importación con fines primordialmente comerciales.
- Apéndice II: Incluye especies, que, a pesar de no estar necesariamente en peligro, el comercio debe ser regulado para evitar que lleguen a estar más amenazadas o porque su inclusión facilita el control de otras especies. Para ellas está permitida la importación o exportación con fines comerciales.
- Apéndice III: Incluye especies que algunos países han incorporado en CITES para solicitar el apoyo internacional en el control de su comercio. Para su incorporación deben necesariamente contar con protección legal al interior de dicha nación.

En conclusión, dentro de la Línea base de Flora y Vegetación no se encontró presencia de especies en categoría CITES.

Observación:
¿Existen medidas de compensación para las comunidades indígenas del sector?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se informa a la comunidad que la línea de base complementaria del medio humano que forma parte de la adenda (ver Anexo 4.8), considera la identificación y caracterización de la infraestructura en cada uno de los sectores que forman parte del área de influencia.
Además, para efectos de la caracterización de la actividad de expresión de la identidad y etnicidad de los GHPPI se describe en el Informe Antropológico (Anexo 4.9 de la Adenda) que se realizó en cumplimiento con el literal e.10 del artículo 18 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA). Este informe abarca las siguientes variables requeridas por la normativa:

- Uso y valorización de los recursos naturales.
- Prácticas culturales.
- Estructura organizacional.
- Apropiación del medio ambiente, incluyendo usos medicinales y preparación de alimentos.
- Patrimonio cultural indígena, incluyendo sitios de manifestaciones culturales y folklore.
- Identidad grupal a través de elementos culturales.
- Sistema de valores.
- Ritos comunitarios y su significancia social.
- Símbolos de pertenencia grupal.

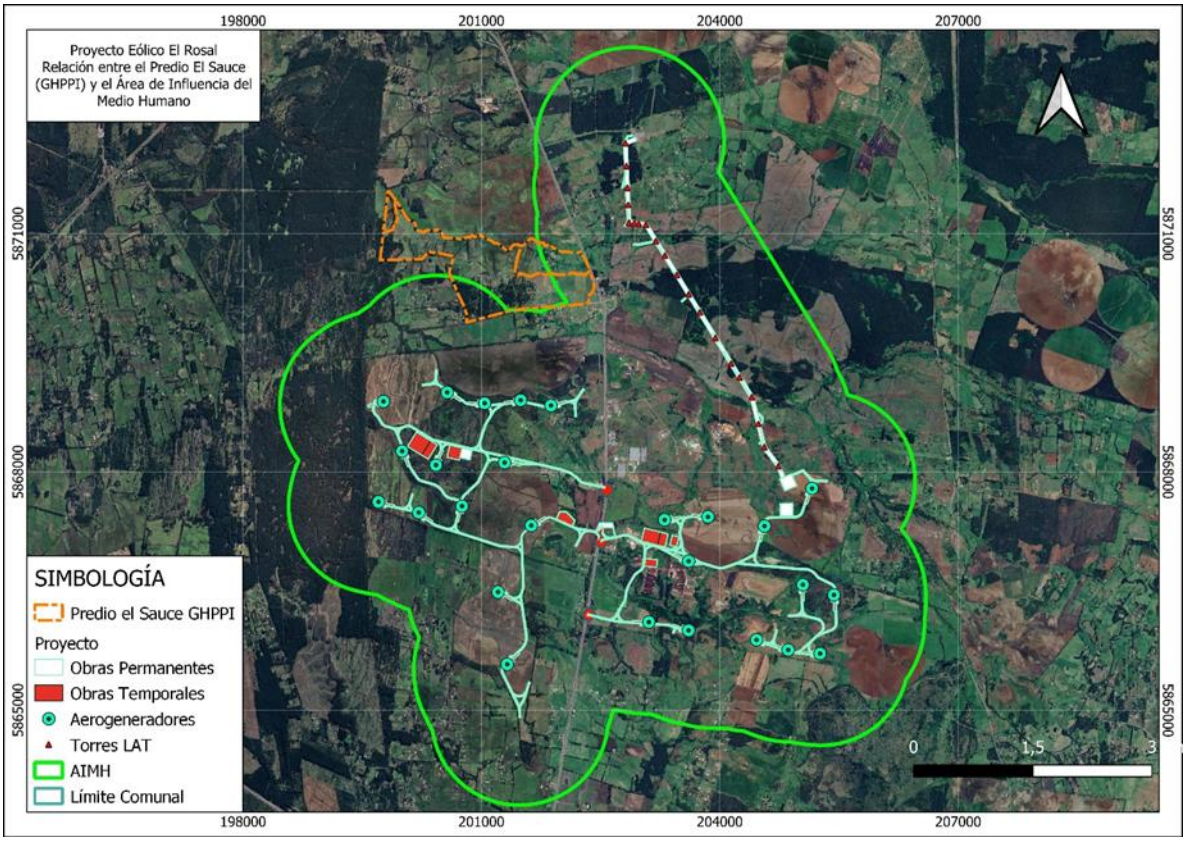
En su apartado Ritos Comunitarios, se describen y analizan ceremonias como el wetripantu, pntevam, nguillatun, ente otras expresiones que se realizan en el trawenuwe o campo ceremonial. Según los datos levantados con los entrevistados y entrevistadas, existe la intención y proyección de seguir con las actividades que se describen en el anexo señalado, lo que determina una continuidad y sostenibilidad en la etnicidad del GHPPI.
Cabe señalar que el predio El Sauce, sitio en el que habita el GHPPI se ubica a 900m del aerogenerador N°3 que es el más cercano y a 700m de la obra más cercana que corresponde a un camino. Dada la distancia se ha desestimado una afectación a la realización de las actividades rituales de esta población protegida.

En atención a todos los elementos observados por la Autoridad y la ciudadanía, se presenta una nueva evaluación de los impactos ambientales (Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional) para esta componente y, en particular, respecto a los GHPPI presentes en el área de influencia. En dicha evaluación se realizó un análisis de las formas de vida y costumbres del GHPPI, con atención a los elementos intangibles asociados a aspectos socioculturales mapuche-pehuenche. Junto con lo anterior, se tuvo en consideración el **Anexo 4.7** "Estudio Complementario Línea Base Paisaje", con fotomontajes de la visión que se tendrá del Proyecto desde distintos puntos del Fundo El Sauce, elaborado en coordinación y trabajado con representantes del GHPPI.
Como resultado del ejercicio, la jerarquización de los impactos ambientales en las Fases de Construcción y Operación, se valorizan como No Significativo, entendiendo igualmente que se intervendrá con elementos exógenos el territorio, tanto en la fase de Construcción como de Operación. Se tuvo presente, además de los antecedentes ya indicados, el que no habrá una intervención física sobre el predio El Sauce, el que existe una barrera arbórea natural, vegetación e intervención antrópica en el entorno del predio de la Comunidad y el que la alteración visual no es incompatible respecto del análisis del paisaje dado que no limitará el campo visual durante ceremonias o ritos; tampoco se generará una intervención de elementos exógenos en el territorio en forma directa o que pueden afectar el desarrollo de alguna de las partes que constituyen ceremonias u otras manifestaciones tradicionales de la cultura mapuche-pehuenche desarrolladas por los GHPPI del AI.
El análisis detallado de la evaluación de impactos se encuentra en detalle en el **Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional, correspondiente actualización del Capítulo de Evaluación de Impactos.
Por lo tanto, no se generará daño al patrimonio indígena y, desde esta perspectiva, no se presentan medidas de compensación. Sin embargo, el titular propone el siguiente compromiso ambiental voluntario, denominado CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche -Pehuenche, cuyo objetivo es aportar al desarrollo local de la Asociación Indígena We Antu, a través de la implementación de iniciativas culturales, productivas y/o de capacitación, ideadas y acordadas entre el titular y la asociación.

Observación:
¿El proyecto eólico altera sitios de significación cultural de comunidades indígenas del sector?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para responder a esta observación, se indica que, para la elaboración de la Adenda, se realizó un Estudio Antropológico (ver Anexo 4.9) que abordó todo cuanto exige el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) con el fin de detallar de la mejor manera el Sistema de Vida y Costumbres de los GHPPI. Dentro del área de influencia se identificó la presencia de miembros de la Asociación Indígena We Antu, los que a su vez pertenecen originariamente a la Comunidad Indígena de Butalelbún[96], quienes habitan en el predio El Sauce (lugar de emplazamiento de los GHPPI presentes en el área de influencia del Proyecto).
La comunidad de Butalelbún se ubica en la cordillera de la cuenca del río Queuco, en la comuna de Alto Biobío, mientras que, el predio El Sauce se ubica en la comuna de Los Ángeles, provincia del Biobío y región homónima, y fue adquirido a título de la Comunidad Indígena de Butalelbún en virtud del artículo 20 letra b) de la Ley N° 19.253, a través del Fondo de Tierras y Aguas Indígenas de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), el año 2009[97].
Respecto a la Comunidad Indígena Butalelbún, en el informe antropológico se incorpora un análisis de las características productivas del GHPPI, en el que se evidencia que las actividades agrícolas y productivas se remiten al predio El Sauce, el cual forma parte de AIMH, pero en este no se ubican obras, partes o actividades del Proyecto.

Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto

[96] Conformada el 22/08/1996, Personalidad Jurídica N° 67. Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas. Disponible en: www.conadi.gob.cl
[97] Ver: Sistema de Información Territorial Indígena, CONADI. Disponible en: Sistema Integrado de Información CONADI 2020 - SIIC 2020



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.
Dicho lo anterior, se indica que se respetarán las tierras y derechos de los habitantes pertenecientes a los grupos originarios del área de influencia.

Observación:
¿Cuál es la aplicación que tienen el convenio 169 de la OIT y el acuerdo de Escazú en esta etapa del proyecto, durante su construcción y durante la operación?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Convenio 169 hace responsable a los gobiernos de proveer de mecanismos de consulta a pueblos indígenas respetando sus instituciones representativas, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas que sean susceptibles de afectarles directamente. En el Proyecto sometido a evaluación ambiental, mediante un Estudio de Impacto Ambiental, se reconoce que este no ha generado los efectos, características o circunstancias indicados en los artículos 7, 8 y 10 del DS N°40, en la medida que este no afecta directamente a uno o más grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas. Sin perjuicio de esto, dado que el proyecto se emplaza en las cercanías a grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, es que el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) ha gestionado reuniones con la comunidad que habita el territorio cercano a el Proyecto (ubicado a 1,43 km), en el marco de la evaluación ambiental.

Respecto acuerdo de Escazú, el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), ha ido implementando progresivamente el Acuerdo de Escazú en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). En este sentido el año 2024 de Modifica el D.S. N° 40/2012 Reglamento del SEIA, y ese mismo año el Ministerio de Medio Ambiente y el SEA implementaron planes de acción Escazú.

Respecto a la modificación del reglamento del SEIA podemos indicar los siguiente:

- Se incorporan en el artículo 2 las siguientes definiciones:

Art. 2°g bis) **Monitoreo participativo**: Proceso mediante el cual el titular incorpora a la comunidad en el seguimiento de las fases del desarrollo de un proyecto mediante la entrega de información, reportes, mediciones, realización de capacitaciones, coordinación de visitas de terreno u otras que den cuenta del desarrollo del proyecto o actividad, en cualquiera de sus fases."

Art. 2°g ter) **Observación Ciudadana:** Toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que verse sobre los aspectos ambientales y climáticos de un proyecto o actividad, que conste por escrito en el marco de un proceso de participación ciudadana en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Se refuerza la utilización del lenguaje sencillo para mayor comprensión de la comunidad en los contenidos mínimos de los EIA del artículo 18: en este sentido se establece como exigencia que los EIA deben estar redactados en un lenguaje sencillo, directo y de fácil comprensión para el público, y también obliga a que el nombre del proyecto debe reflejar claramente el tipo de proyecto que se pretende ejecutar.
- Se incorporan medidas para asegurar la participación informada como obligaciones para el SEA y titulares: para el SEA se establece la obligación de notificar a la sociedad civil del ingreso de un proyecto al SEIA, así como facilitar la realización de observaciones ciudadanas. Por su parte, los titulares deben instalar carteles informativos durante toda la evaluación del proyecto.

Todo lo anterior, resume las principales modificaciones al Reglamento del SEIA.

Respecto del proyecto Parque Eólico El Rosal, éste ingresó al SEIA el año 2023, por lo cual no estuvo obligado a adoptar las medidas indicadas, así como tampoco el SEA, ya que no se encontraban vigentes. Sin perjuicio de lo anterior, la participación ciudadana que es otro instrumento de gestión ambiental, siempre ha estado incluido en los procesos de evaluación y en forma obligatoria para los EIA, por lo cual este proyecto tuvo una amplia socialización con la comunidad durante el proceso de evaluación, y la ley de bases y el reglamento del SEIA dan garantía de acceso a la justicia ambiental, en particular por lo establecido en el artículo 78 del Reglamento del SEIA , respecto de la reclamación de la comunidad, en el sentido de si las personas que hubieran hecho observaciones al EIA y estas no hubieran sido debidamente consideradas en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), podrán presentar un recurso de reclamación en conformidad a lo señalado en el artículo 20 de la ley 19.300.

Observación:

¿Cree el titular que han sido transparente con la información entregada a las personas afectadas por el proyecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer lugar, **el cumplimiento normativo**: conforme al D.S. N°40/2012, toda la información técnica, estudios y adendas son de carácter público y se encuentran disponibles de manera permanente en el expediente electrónico del portal del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

En segundo lugar, la Participación Ciudadana (PAC) formal durante la evaluación, el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) lideró un proceso público y abierto, realizando talleres de apresto, casas abiertas y asambleas en sectores como El Rosal, Villa Alegre y Peñaflor, entre otros. Estas instancias permitieron que la comunidad recibiera información directa de la autoridad y presentara sus observaciones de manera formal, asegurando un canal de comunicación transparente y vinculante con el proceso de evaluación.

Finalmente, El titular del proyecto realizó Relacionamiento Temprano voluntario, de manera previa al ingreso del Estudio de Impacto Ambiental, entre el año 2021 y 2023, mediante una serie de encuentros con organizaciones sociales para fortalecer la participación informada, los cuales se detallan en la siguiente tabla:

Tabla. Reuniones con actores relevantes-organizaciones y comunidades

Fecha	Actores	Temas abordados
16 de diciembre 2021	Presidente Asociación Indígena We Antu	Contactar a dirigente y dar a conocer intención de proyecto

16 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Rosal	
17 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Guanaco	
17 de diciembre 2021	Presidenta Comité de Adelanto Los Patos	
17 de diciembre 2021	Directiva de Vecinos Villa Alegre	
12 de enero 2022	Presidente Junta de Vecinos La Mona	
16 de febrero 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
13 de abril 2022	Consejo Ecológico de Los Ángeles	
14 de abril 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Dar a conocer estado del Proyecto
17 de mayo 2022	Comité de Agua Potable Rural de Peñaflor	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
25 de junio 2022	Asociación indígena We Antu	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona.
25 de junio 2022	Comunidad Villa Alegre	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona y observaciones al Proyecto
16 de julio 2022	Comunidad El Rosal	
9 de octubre 2022	Comunidad Los Guanacos	Reunión ampliada para presentar avances del Proyecto
27 de noviembre 2022	Comunidad Comité de Adelanto Los Patos	
27 de noviembre2022	Comunidad Los Guanacos	
11 de enero 2023	Presidente electo de la Junta de Vecinos El Rosal	Reunión de presentación del Titular y del Proyecto
11 de marzo 2023	Comité Ambiental	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad El Rosal	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad Villa Alegre	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
10 de junio 2023	Comunidad el Rosal	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de
	Comunidad Peñaflor	
	Comunidad Villa Alegre	
11 de junio 2023	Comunidad el Olivo	
	Comunidad La Mona	
	Comunidad Los Guanacos	

		base y de la evaluación de impactos.
14 de junio 2023	Asociación indígena We Antu	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al SEIA. Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.

Observación:
Del total de dinero invertido en el proyecto, ¿Cuál es el porcentaje destinado a la compensación y reparación?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se aclara que las medidas de compensación y reparación no han sido valorizadas, ya que ambientalmente lo relevante es que se hagan cargo de manera adecuada del impacto significativo declarado. Esto se realizará una vez obtenida la RCA para contar con los precios actualizados.

Observación:
¿El titular cómo demuestra que no provocará reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Con el objeto de evaluar la concurrencia de los efectos, características o circunstancias establecidas en el artículo 11 letra d) de la Ley N°19.300 y en el artículo 7° del Reglamento del SEIA, el Titular definió el Área de Influencia del componente Medio Humano, entendida como el espacio geográfico cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados para determinar si el Proyecto genera o no reasentamiento de comunidades humanas o una alteración significativa de sus sistemas de vida y costumbres, o bien para justificar fundadamente la inexistencia de dichos efectos, conforme a lo dispuesto en el artículo 2°, letra a), del RSEIA.
Para dicha delimitación se consideraron los criterios metodológicos contenidos en la *Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA* (SEA, 2017) y en la *Guía para la Determinación del Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos* (SEA, 2020).
Definida el Área de Influencia, se elaboró la Línea de Base del componente Medio Humano, la cual caracteriza los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos presentes en dicha área, de conformidad con lo establecido en el artículo 18, literal e.10, del RSEIA. Esta caracterización abordó las dimensiones geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar social básico. La Línea de Base fue presentada originalmente en el Anexo 3.19 del EIA y posteriormente actualizada y profundizada en el Anexo 4.8 de la Adenda.
Sobre la base de estos antecedentes, se efectuó el análisis de afectación conforme al artículo 7° del RSEIA, cuyos resultados se encuentran contenidos en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional. Dicho análisis permitió evaluar los impactos potenciales del Proyecto sobre el Medio Humano y el Medio Humano Indígena, concluyéndose que no se configuran impactos significativos que impliquen reasentamiento de comunidades humanas ni alteraciones sustantivas de sus sistemas de vida y costumbres.

En base a esta información el Titular incorporó un análisis de afectación conforme al artículo 7°del reglamento del SEIA, el cual establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos (Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional), la evaluación se muestra en la siguiente tabla, donde además se demuestra que no se detectaron impactos significativos:

Tabla. Evaluación de Impactos Medio Humano

Medio/ Componente	Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto	Código del Impacto	Conclusión
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión Geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos	CO-MH-01	Se considera una afectación leve y temporal, asociada principalmente a la fase de construcción del proyecto. El estudio vial concluye que los efectos sobre la red vial serán menores y manejables
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche	CO-MH-02	El proyecto no utilizará caminos interiores del GHPPI y circulará solo por caminos habilitados en predios privados, lo que minimiza significativamente el impacto
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	CO-MH-03	No se afectará directamente el desarrollo de tradiciones y actividades culturales
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	OP-MH-01	No se afectará directamente el desarrollo de tradiciones y actividades culturales

Fuente: Anexo 1.2 de la Adenda Excepciona

Asimismo, el Titular ha incorporado Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) orientados a fortalecer la relación con las comunidades y evitar cualquier perturbación a sus modos de vida, entre ellos:

- CAV-07: Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Construcción.
- CAV-11: Protocolo de Comunicación e Información con Comunidades del AIMH.
- CAV-12: Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo Comunitario.

En virtud de lo anterior, y conforme a los antecedentes contenidos en el Anexo 4.8 de la Adenda, se concluye que el Proyecto Parque Eólico El Rosal no genera reasentamiento de comunidades humanas ni alteraciones significativas en los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, cumpliendo con lo dispuesto en el artículo 11 letra d) de la Ley N°19.300 y el artículo 7° del D.S. N°40/2012 del MMA.

Observante N°48: Jenoveva Carrasco Yañez

Observación: Seguridad: ¿Se puede desprender las aspas y causar daño, ya sea a animales o personas?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se indica que, cuando se diseñan y construyen aerogeneradores, se debe tener en cuenta la resistencia, el comportamiento estático y dinámico de los componentes y las propiedades de fatiga de los materiales empleados y de cómo actúan estos en todo el conjunto. Los fabricantes de aerogeneradores deben certificar sus turbinas, garantizando que una vez cada 50 años pueden soportar vientos extremos de unos 10 minutos de duración.
En este sentido hay una serie de normas asociadas al diseño de los aerogeneradores, entre las que destacan la Norma UNE-EN IEC 61400-1 "Sistemas de generación de energía eólica", la cual corresponde a una norma española que establece los requisitos para el diseño de aerogeneradores con el fin de garantizar su seguridad, fiabilidad y eficiencia en la generación de energía eólica, fue elaborada por el comité técnico CTN 206 Producción de energía eléctrica, cuya secretaría desempeña la Asociación Española de Normalización (UNE). Se aplica a aerogeneradores de todos los tamaños, incluyendo tanto instalaciones en tierra como en el mar. De esta manera, esta norma define los principios generales para el diseño estructural, mecánico, eléctrico y de control de los aerogeneradores y, en términos generales, aborda los siguientes alcances:

- Proporcionar criterios de diseño para aerogeneradores en diversas condiciones ambientales y operativas.
- Asegurar la resistencia estructural y funcionalidad en toda su vida útil.
- Definir las cargas mecánicas, eléctricas y ambientales que pueden afectar la operación de los aerogeneradores.

La norma UNE-EN IEC 61400-1 trata por lo tanto de la filosofía de la seguridad, la garantía de la calidad y la integridad de la ingeniería, y especifica exigencias para la seguridad de los aerogeneradores, incluyendo el diseño, la instalación, el mantenimiento y la operación.
Esta norma establece, por ejemplo, que los materiales utilizados en los aerogeneradores deben:

- Soportar cargas dinámicas debido al viento, vibraciones y rotaciones.
- Resistir la fatiga mecánica generada por miles de ciclos de carga y descarga.
- Ser compatibles con las condiciones ambientales (corrosión, humedad, temperaturas extremas).
- Cumplir con los estándares de calidad y pruebas para garantizar su seguridad.

De esta manera, los materiales se evalúan según su:

- Resistencia estructural (cargas estáticas y dinámicas).
- Durabilidad y fatiga (vida útil prevista de más de 20 años).
- Tolerancia a impactos y defectos (inspecciones y pruebas de calidad).
- Compatibilidad con otros materiales (uniones y ensamblajes).

Cabe señalar además que el cumplimiento de esta norma es un requisito fundamental para los fabricantes de aerogeneradores que quieren operar en mercados internacionales y obtener certificaciones de organismos internacionales.
Respecto a cómo cumplir esta norma, se indica que el titular exigirá al proveedor de los aerogeneradores la certificación, documentación técnica y pruebas de conformidad respectivas.
Esta norma identifica cuatro clases de turbinas de viento para adaptarlas a diferentes condiciones de viento del sitio, con el aumento de número de designación de clase correspondiente a la reducción de la velocidad del viento. Los parámetros de la velocidad de viento para cada clase se dan en la siguiente tabla, donde el diseño del aerogenerador debe tener al menos una vida útil de 20 años:
Tabla . Parámetros de la velocidad del viento para clases de turbinas de viento

Parámetro		*Clase I*	*Clase II*	*Clase III*	*Clase IV*	*Clase S*
Velocidad de referencia, U_{ref} (m/s)		50.00	42.50	37.50	30.0	
Velocidad anual promedio, U_{ave} (m/s)		10.00	8.50	7.50	6.00	Valores a ser
A Alta	Intensidad de turbulencia a 15m/s I_{15}	0.18	0.18	0.18	0.18	especificados
Turbulencia	Parámetro de la pendiente a	2.00	2.00	2.00	2.00	por el
B Baja	Intensidad de turbulencia a 15m/s I_{15}	0.16	0.16	0.16	0.18	diseñador
Turbulencia	Parámetro de la pendiente a	3.00	3.00	3.00	3.00	
50 year return gust speed, $1.4U_{ref}$ (m/s)		70.0	59.5	52.5	42.0	
1 year return gust speed, $1.05U_{ref}$ (m/s)		52.5	44.6	39.4	31.5	

De esta manera los aerogeneradores estarán diseñados para soportar de manera segura las condiciones de ciento definidas por la clase seleccionada.

Además del viento, hay otras condiciones climáticas que pueden afectar a la integridad y seguridad del aerogenerador. La combinación de dos o más de estas condiciones puede incrementar sus efectos. Las condiciones que el Titular tendrá en cuenta, según esta norma serán, al menos, las siguientes:

- Temperatura: aerogenerador diseñado para soportar un rango de temperaturas entre -20 y 50°C.
- Humedad: hasta 95%
- Densidad del aire: 1.225 kg/m3
- Radiación Solar: 1.000 W/m2

Para asegurar la integridad de los componentes de la estructura de un aerogenerador, se verificará mediante un análisis estructural conforme a la norma ISO 2394. Este método estará incluido en la documentación de diseño de los aerogeneradores y que serán exigida al proveedor al momento de su compra por parte del Titular.

En cuanto a la operación del Parque Eólico, es importante señalar que se contará con lo siguiente:

Sistema SCADA

El aerogenerador se conectará al sistema SCADA. Este sistema ofrece control remoto y una variedad de status e informes útiles desde un navegador web estándar de Internet. Los status presentan información que incluye datos eléctricos y mecánicos, operación y estado de fallas, datos meteorológicos y datos de estaciones de la red.

Sistema de Monitoreo de Acondicionamientos de Turbinas (SMP)

El aerogenerador estará equipado con la configuración única de monitoreo de acondicionamiento. Este sistema controla el nivel de vibración de los componentes principales y compara los espectros de vibración reales con un conjunto de espectros de referencia establecidos. La revisión de los resultados, el análisis detallado y la reprogramación pueden llevarse a cabo utilizando un navegador web estándar.

Además, las turbinas propuestas para este proyecto poseen una velocidad de parada a los 25 m/s, lo cual permite que ante eventos extremos de viento estas no sigan funcionando.

Sistema de Protección contra Rayos

El sistema de protección contra rayos en los aerogeneradores tendrá como objetivo proteger a las unidades de los efectos de los rayos directos y cercanos. El aerogenerador estará protegido contra los rayos mediante un sistema de transmisión que va desde los receptores de la góndola hasta la base a través de la cubierta, el marco y la torre, con lo cual se evita el paso de los rayos a través de los componentes sensibles a ello. El sistema eléctrico también tiene protección adicional contra sobretensiones. Todos estos sistemas de protección están diseñados para obtener un nivel de protección máximo de Clase I de acuerdo con las normas IEC.

Además, se indica que, durante la operación del Parque Eólico El Rosal se contempla la realización de diversos tipos de mantención: preventivas, correctivas y reparaciones de emergencia. Cada una de estas mantenciones se describen a continuación.

Mantenimiento preventivo

La mantención preventiva comprende actividades de limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua, para asegurar el correcto funcionamiento y eficiencia en el funcionamiento del parque eólico, cuyas actividades que se describen a continuación, tanto para la línea de alta tensión como para otras zonas y equipos:

Tabla . Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia

Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador. A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	Cada 3 meses
Estructura, cerco, señalética, caminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses
Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos (transformador, corrosión, entre otros).	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones y revisión de aceite del transformador.	Cada 12 meses
Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses
Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se considera el uso de productos químicos para su eliminación.	Cada 6 meses

Fuente: XPE Consult.

Dentro de las actividades de mantención de los equipos, se prevé el uso de sustancias peligrosas y la generación de residuos peligrosos. Los intervalos de lubricación estándares se presentan a continuación, en la tabla siguiente.

Tabla Intervalos de lubricación estándares

Sistema	Intervalo de recambio
Transmisión	Cambio de Aceite cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Sistema hidráulico	Cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Descanso álabe y rotor principal	Cada 1 año.
Sistema de enfriamiento	Cada 1 año, cambio de líquido refrigerante.

Fuente: XPE Consult

Mantenimiento correctivo

La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas. Estas mantenciones serán efectuadas según observaciones registradas en las inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del parque eólico como de la línea de alta tensión.

Dependiendo de las características de la contingencia, se tomarán las medidas necesarias para la recuperación del funcionamiento correcto del parque eólico. En todo momento se contará con la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto, y disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para realizar las reparaciones que sean pertinentes.

De igual manera, el Proyecto considera en su Plan de contingencias y Emergencias actualizado en el Anexo 1.3 de esta Adenda Excepcional los planes de contingencia y emergencia frente Eventos Meteorológicos extremos los cuales se detallan a continuación:

Riesgo de Evento Meteorológico Extremo	
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	a. Lluvia y vientos Intensos • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área para revisar su estado. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • En las instalaciones del Proyecto se habilitarán zonas de seguridad para eventos de lluvias intensas, las cuales contarán con una adecuada señalización y oportuna información de su ubicación a los trabajadores. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a lluvias y vientos intensos y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • En caso de inestabilidad climática por lluvia intensa y vientos, todo el personal deberá resguardarse en zonas seguras definidas. • En caso de prever eventos de fuertes vientos, se detendrán todas las actividades de trabajo en altura. b. Tormenta eléctrica: • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a tormentas eléctricas y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles En caso de inestabilidad climática por lluvias y/o vientos fuertes, y/o tormenta, el personal deberá tomar las siguientes medidas concretas: • El personal al momento de detectar el pronóstico meteorológico o la alerta de acuerdo al sistema de alertas (rojo-amarillo-verde), debe informar inmediatamente al Jefe del área. • El Jefe de área indicará la detención todas las actividades que se estén realizando, incluyendo todas las maquinas en funcionamiento. • Si la situación lo amerita se deberá disponer a los trabajadores en zonas seguras y alejadas del contacto con el agua y elementos eléctricos.
Forma de control y seguimiento	• Registro de charlas de inducción a los trabajadores sobre los procedimientos ante eventos meteorológicos extremo y las zonas de seguridad. • Funcionamiento del sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde). • Registro de las inspecciones a las instalaciones eléctricas del proyecto. • Estado de las zonas de seguridad y vías de evacuación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- El personal al momento de detectar la contingencia debe informar inmediatamente al jefe del área. - Se activará el procedimiento de evacuación hacia las zonas de seguridad definidas en las instalaciones del proyecto, alejadas de cauces y zonas susceptibles de inundación. - Prohibición del uso de equipos y/o instrumentos eléctricos al interior de todas las dependencias durante un evento climático, ordenando además que el personal se mantenga alejado de puertas, ventanas, pilares o estructuras metálicas.

	- Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones del personal entrenado. - Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que cambie la alerta a verde o similar. - Ante desbordes o inundaciones por lluvias extremas, se procederá a contener la emergencia mediante el encauzamiento de las aguas y posterior desvío a los puntos más bajos donde pueda escurrir en forma natural o gravitacional. - Se evitarán los desplazamientos en vehículos y, en caso de que se use el vehículo, se desplazará por carreteras principales y autopistas. Si se tienen problemas de visibilidad, es mejor estacionar el vehículo en un lugar seguro. En el caso de que el vehículo quede “atrapado" por el agua en la carretera, se recomienda apagar las luces y abandonar el vehículo, por el riesgo de aluviones. - Para disminuir la velocidad de la inundación se utilizará sacos de arena y se habilitarán barreras de contención con materiales adecuados para ello. - Una vez finalizada la emergencia se analizará la situación e instalaciones a fin de regresar a obra de manera segura. - Mantener una comunicación con las comunidades cercanas a través del encargado de relacionamiento comunitario, quien dará aviso a las directivas de las juntas de vecinos pertenecientes al área de influencia del componente medio humano.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se generará un informe preliminar para ser entregado a la SMA antes de 24 horas de ocurrida la emergencia, para que esté en conocimiento de la activación del Plan de Emergencia. Se deberá enviar un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación:
Aves: los aerogeneradores afectan el hábitat y costumbres de las aves provocando mayor impacto y mortalidad al chocar contra los rotores.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular acompañó el *Informe de Tránsito Aéreo* (Anexo 4.4 de la Adenda), en el cual se analizaron los factores estructurales del proyecto, tales como la altura de los aerogeneradores y de la línea de transmisión, y los factores biológicos de las especies de aves presentes en el área de influencia, conforme a los lineamientos establecidos en la *Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos* (SAG, 2015).
En dicho informe se evaluó el uso del espacio aéreo considerando variables como morfología alar, envergadura, altura de vuelo, comportamiento gregario, vuelo nocturno y hábitos de percha, identificando aquellas especies y sectores con mayor susceptibilidad a colisión. En este contexto, se realizaron seis campañas estacionales de tránsito aéreo, registrándose un 88,8% de la avifauna potencial del área de influencia.
Los resultados indican que el riesgo de colisión se concentra principalmente en sectores específicos del área de influencia, asociados a determinadas estaciones de muestreo cercanas a aerogeneradores, particularmente en torno a las estaciones MF24 y MF33. Dichos patrones se relacionan con la alta abundancia de especies generalistas y oportunistas, como gaviotas y jotes, cuya presencia se ve favorecida por la cercanía de fuentes de alimento antrópicas, tales como el relleno sanitario Laguna Verde. Estas especies no se encuentran en categorías de conservación y presentan amplia distribución a nivel nacional.
Respecto de las especies en categoría de conservación registradas en las cercanías de los aerogeneradores analizados, estas corresponden a Torcaza (*Patagioenas araucana*), Garza cuca (*Ardea cocoi*) y Choroy

(*Enicognathus leptorhynchus*), todas clasificadas como "Preocupación Menor". El análisis de altura de vuelo indica que, en general, dichas especies presentan patrones de desplazamiento que reducen su exposición al rango de mayor riesgo, o bien no poseen factores biológicos que incrementen su susceptibilidad a colisión, de acuerdo con lo establecido por el SAG (2015).
En función de los antecedentes expuestos, se concluye que, si bien existe riesgo de colisión de aves con los aerogeneradores, este ha sido caracterizado y evaluado mediante estudios específicos, no esperándose la generación de efectos significativos sobre la avifauna presente en el área de influencia del proyecto.
Sin perjuicio de lo anterior, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), contenidos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, consistentes en Planes de Monitoreo de Aves y Quirópteros, orientados a cuantificar colisiones, identificar aerogeneradores con mayor incidencia, realizar monitoreos estacionales de abundancia y actividad, y efectuar estudios periódicos de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo. Asimismo, se contempla la aplicación del Plan de Contingencias y Emergencias, actualizado en el Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional y en el ICE, en caso de detectarse aves lesionadas por colisión con aerogeneradores o la línea de transmisión.

Observación:
¿Qué tan sustentable es? ¿Es sustentable para algunos, pero no para la gente, solo para las grandes empresas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Un proyecto sustentable es aquel que busca satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, se centra en la integración de aspectos económicos, sociales y ambientales para garantizar un desarrollo armonioso minimizando su impacto ambiental. Este proyecto está alineado con la creciente demanda energética que se encuentra en etapa de transición hacia el desarrollo de energías renovables, el crecimiento económico y la urbanización que irán presionando la demanda energética que tiene Chile, para lo cual el Estado de Chile ha propuesto una meta para el 2035, en donde al menos el 60% de la generación eléctrica debiese provenir de energías renovables, mientras que para el 2050, al menos el 70% debiese provenir de energías renovables. La energía generada será transportada y finalmente aportada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) a través de la conexión del Proyecto a la Subestación existente El Rosal y de esta forma contribuir a satisfacer la demanda energética del país de una forma sostenible con el medio ambiente, ya que no utiliza combustibles contaminantes.

Por lo tanto, el proyecto pretende potenciar el aprovechamiento de recursos renovables de la zona para la producción de energía limpia, evitando influencias negativas sobre el medio ambiente y haciendo posible un desarrollo sostenible.

Observación:
Señal telefónica: Mala cobertura con los celulares e internet.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La interferencia electromagnética, radiointerferencia o interferencia de radiofrecuencia es la perturbación que ocurre en cualquier circuito, componente o sistema electrónico causada por una fuente de radiación electromagnética externa o interna.
Actualmente en Chile no se cuenta con normatividad nacional que restrinja o limite el nivel de radio interferencia causada por líneas de transmisión de alta tensión, por lo que se adoptan las recomendaciones del organismo "Canadian Standars Association" que afirma que un valor aceptable de interferencia para líneas de transmisión con tensiones de 220 kV es de 53 dBμV/m en buen tiempo, a 15 m de la fase externa y para frecuencia de interferencia de 0,5 MHz, por lo tanto, para el análisis de radio-Interferencia del proyecto se utiliza este valor como límite de no excedencia.
La metodología para el cálculo de los niveles de radio interferencia (que se presenta también en el Anexo 4.12 de la Adenda) está de acuerdo al método empírico propuesto por la agencia federal "The Bonneville Power Administration" (BPA), la cual se basa en los resultados de medidas del nivel de radio interferencia en una línea de referencia existente, de la que se conocen todas las características bajo las cuales se efectuaron las medidas y luego, se aplican una serie de términos correctivos basados en la diferencia entre los parámetros que inciden en el nivel de la perturbación de la línea en estudio y los de la línea de referencia.

Para el caso específico de la línea de transmisión 1x220 kV del Proyecto se calculó este valor de radio interferencia para la totalidad de los vanos, utilizando los valores de franja de seguridad, geometría de estructuras, largo cadenas de suspensión, valor de distancia mínima al terreno, altura máxima sobre el nivel del mar del proyecto y las características del conductor de fase.

Por otro lado, para calcular el de gradiente máximo en la superficie del conductor, que es necesario para esta estimación, se utiliza la metodología presente en el libro "EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above"[98], teniendo presente los parámetros propios del proyecto.

Como resultado de la metodología aplicada (EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above") y los antecedentes del Proyecto, se obtiene el valor máximo de 16,59 kV/cm para el gradiente máximo en la superficie de los conductores de fase. Finalmente, en la siguiente Tabla se presenta el resultado del cálculo de radio interferencia para cada uno de los vanos de la línea de transmisión 1x220 kV:

Tabla. Valores calculados de radio interferencia para línea de transmisión 1x220

Estructura inicial	**Estructura final**	**Franja de seguridad [m]**	**Radio interferencia total RI [dB (1 u V/m)]**
ML SE DALIA	1	21,94	45,70
1	2	25,09	44,09
2	3	28,22	41,51
3	4	31,24	37,87
4	5	27,89	41,77
5	6	23,90	45,16
6	7	33,61	36,51
7	8	33,20	36,74
8	9	26,56	42,84
9	10	27,45	42,12
10	11	27,60	42,00
11	12	24,38	44,72
12	13	25,63	43,62
13	14	22,29	46,04
14	15	20,31	47,50
15	16	20,70	47,22
16	17	24,89	44,26
17	18	24,50	44,61
18	19	27,03	42,45
19	20	27,85	41,80
20	ML SE EL ROSAL	24,47	43,83

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda I.

Como se puede observar en la tabla anterior, el valor máximo de radio interferencia que se presenta al borde de la franja de seguridad de la línea es de 47,50 dBµV/m, el cual es menor a los 53 dBµV/m que recomienda la "Canadian Standars Association". Cabe resaltar que este valor es estimado para una franja de seguridad de 20,31 m, en la cual la distancia radial del conductor más cercano al punto de medición es menor a 15 m, por lo que se puede concluir que la línea de transmisión 1x220 kV, cumple con los requerimientos presentados en

[98] Electrical Power Research Institute (EPRI), Transmission Line Reference Book 200 kV and Above. Third edition, Palo Alto, California, 2005.

cuanto a radio interferencia.

Asimismo, el Proyecto no contempla dentro de su alcance la implementación de medidas destinadas a mejorar la cobertura o calidad de los servicios de telecomunicaciones, toda vez que no se identifican impactos ambientales significativos sobre dicho componente asociados a la operación de la línea de transmisión.

Observante N°49: Jessica Andrea Rivera Roa

Observación: Vida útil del proyecto, residuos: ¿Cuánto tiene la vida útil del proyecto, el titular se llevará los aerogeneradores y todos los residuos?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para este Proyecto, según lo indicado por el Titular, la duración total del Proyecto contempla 33 años. Donde se consideran 2 años de construcción, 30 años de operación, y un año para el cierre.

Una vez terminada la etapa de operación, se procederá al desmantelamiento del Parque. Las principales actividades que componen la Fase de Cierre corresponderán a:

- Desenergización
- Desarme de caminos, plataformas y red de media tensión del parque
- Desarme y retiro de aerogeneradores
- Demolición fundaciones de aerogeneradores
- Desarme sistema de almacenamiento
- Desmantelamiento de edificios
- Demolición fundaciones y plataformas de subestación elevadora y línea de transmisión de alta tensión.

Finalmente, en la actualidad se están implementando acciones para reciclar los componentes de gran tamaño de los parques eólicos como las “aspas”. Es el caso de Europa en que los parques eólicos tienen mayor antigüedad y en donde países como España están trabajando fuerte para implementar plantas de reciclaje a partir de la extracción de los materiales de alto valor para posteriormente transformarlos en otros productos que puedan utilizarse en sectores diversos, como en paneles de construcción, en mobiliarios urbanos, tabiques o cerámica. En este sentido, se espera que, al cabo de concluir la vida útil del Proyecto, diferentes alternativas de reciclaje estén disponibles para los proyectos de Chile, y así gestionar adecuadamente estos materiales sin producir un menoscabo al medioambiente de las comunidades.

25.1 Observación: ¿Si hay cambio climático en un gran problema para la naturaleza? ¿Este proyecto dañará espacios naturales acelerando el cambio climático?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a las Naciones Unidas los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) son, con diferencia, los que más contribuyen al cambio climático mundial, ya que representan más del 75 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y casi el 90 % de todas las emisiones de dióxido de carbono. A medida que las emisiones de gases de efecto invernadero cubren la Tierra, atrapan el calor del sol, lo que conduce al calentamiento global y al cambio climático. El mundo se calienta ahora más rápido que en cualquier otro momento de la historia del que haya registros. Con el tiempo, las temperaturas más cálidas están cambiando los patrones climáticos y alterando el equilibrio normal de la naturaleza. Esto plantea muchos riesgos para los seres humanos y todas las demás formas de vida de la Tierra.
Al respecto, Chile cuenta con un gran potencial energético renovable que le permitirá aportar substancialmente en la mitigación de gases de efecto invernadero, lo cual sumado al potencial de captura del sector forestal,

entrega un auspicioso balance económico para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 de manera sostenible, con foco en lo social, ambiental y económico[99].
En este sentido, los parques eólicos aprovechan la energía cinética del viento para generar electricidad de manera limpia y sostenible, a diferencia de los combustibles fósiles, cuya quema libera contaminantes dañinos como el dióxido de carbono (CO2) y contribuye al calentamiento global. Esto la convierte en una alternativa atractiva y sostenible con el medio ambiente para la generación de electricidad.
En 2022, Chile promulgó la Ley N°21.455, conocida como Ley Marco de Cambio Climático, cuyo objetivo es enfrentar los desafíos del cambio climático, promover un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, adaptarse al cambio climático y aumentar la resiliencia ante sus efectos adversos. Esta Ley establece la institucionalidad y los instrumentos de gestión necesarios para enfrentar el cambio climático y mandata la consideración de esta variable en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En este contexto, se señala primeramente que los Proyectos de energías renovables no convencionales, se alienan con los objetivos de los planes nacionales que buscan descarbonizar y diversificar la matriz energética en base a fuentes limpias, sin emisiones de gases de efecto invernadero, por lo que se establecen como Proyectos fundamentales en la lucha contra el Cambio Climático a nivel nacional y global.

Respecto a la evaluación de impactos sobre los objetos de protección vulnerables al Cambio climático, el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) publicó una guía metodológica que orienta a los titulares de proyectos a considerar las sinergias negativas entre los riesgos por cambios climáticos y los efectos adversos que sus proyectos pueden generar sobre el medio ambiente.

En el Anexo 5.1 del EIA se presentó un análisis que describe la posible evolución de los objetos de protección (Flora, Vegetación, Fauna Terrestre, Recursos Hídricos y Ecosistemas) y su relación con el cambio climático en una situación sin proyecto, incluyendo la posibilidad de situaciones climáticas extremas, investigando el posible aumento de riesgos de origen natural, considerando el escenario más desfavorable. Esta información ha sido posteriormente actualizada y se encuentra en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional en el Capítulo correspondiente a la Evaluación de los Impactos del Proyecto.
Para realizar una correcta evaluación de los diferentes objetos de protección y su relación frente al cambio climático, se determinó el "Riesgo climático" que presenta el área de influencia donde se realizará el Proyecto. Para determinar dicha variable, se evaluaron los factores que constituyen el "*riesgo climático*" en cada uno de los sistemas o mapas de Riesgo climáticos, los que corresponden a los señalados en la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEIA, 2023), y que se detallan a continuación:

- Amenaza climática: se refiere a la "probabilidad o intensidad esperada de condiciones climáticas adversas en cierto territorio, donde, para su cálculo, el Ministerio del Medio Ambiente (en adelante MMA) considera el cambio del clima entre el pasado reciente (1980-2010) y el futuro mediano (2035-2065) bajo un escenario pesimista de emisiones de gases con efecto invernadero".
- Exposición de los componentes en cada territorio**:** dice relación con la presencia y dimensión de componentes ambientales potencialmente susceptibles de ser afectados negativamente por sucesos climáticos, de este modo, cuantos más elementos se encuentren en un territorio afectado por amenazas climáticas, mayor es la exposición y, por lo tanto, el riesgo climático.
- Vulnerabilidad (sumatoria de la sensibilidad y la capacidad adaptativa): corresponde a factores no climáticos, e indica la propensión o predisposición a que un territorio, ecosistema, comunidad o sector se vea afectado negativamente a partir de la sensibilidad o susceptibilidad al daño y a la falta de capacidad para responder y adaptarse.

Teniendo esto en consideración, para los componentes analizados se presentó una matriz de riesgo climático, en base a los mapas entregados por el Ministerio del Medio Ambiente en su plataforma ARCLIM (https://arclim.mma.gob.cl/atlas/index/), para los sectores vulnerables clasificados señalados en el artículo 9 de la Ley Marco de Cambio Climático (SEA, 2023) y que se encuentran relacionados con la tipología de proyecto y los objetos de protección (componente ambiental) analizados en el presente estudio:

Tabla30. Matriz de Riesgo climático asociada al área de influencia del Proyecto

Proyecto:		Parque Eólico El Rosal	Comuna
Sector	Cadena de impacto	Índice	Los Ángeles

[99] https://energia.gob.cl/sites/default/files/pagina-basica/informe_resumen_cn_2019_v07.pdf

Proyecto:	Parque Eólico El Rosal		Comuna
Bosque Nativo	Incendios en Bosques Nativos	Valor	0,00755
		Índice de aumento de riesgo de incendio	Muy Bajo
	Verdor en Bosques Nativos	Valor	0,1025
		Índice de aumento de riesgo de pérdida de verdor	Muy Bajo
Biodiversidad	Perdida de fauna por cambios de precipitación	Índice de amenaza	0,7621
		índice de riesgo de pérdida de la diversidad de fauna	Muy Alto
	Perdida de fauna por cambios de temperatura	Índice de amenaza	0,7603
		Índice de riesgo de pérdida de la diversidad de fauna	Muy Alto
	Perdida de flora por cambios de precipitación	Índice de riesgo	0,9182
		Índice de riesgo perdida de la diversidad de flora	Muy Alto
	Perdida de flora por cambios de temperatura	Índice de riesgo	0,7817
		Índice de riesgo perdida de la diversidad de flora	Muy Alto
Plantaciones Forestales	Incendios en Plantaciones Forestales	Valor	0,5508
		Índice de aumento de riesgo de incendios	Moderado
	Verdor en Plantaciones Forestales	Valor	0,7655
		Índice de aumento de riesgo de pérdida de verdor	Alto
Recursos Hídricos	Inundaciones por Desbordes de Ríos	Valor	0
		Índice de Riesgo	Sin riesgo
	Riesgo en el Aprovechamiento de Agua Superficial en Riego	Valor	--
		Índice de Riesgo	Sin información
	Sequías Hidrológicas	Cambio del Índice de Riesgo	0,1787
		Cambio del Índice de Riesgo	Leve Aumento

Fuente: XPE consult.

A continuación, se presenta el análisis de cada uno de los componentes ambientales vulnerables al cambio climático señalados en la Tabla anterior:

Bosque Nativo: En relación al bosque nativo, se analizaron las cadenas de impacto “incendios en bosques nativos” y “verdor en bosques nativos”, con el objetivo de evaluar el riesgo climático en dicho sector económico y, de ser posible, determinar las áreas de mayor sensibilidad y amenaza de ocurrencia de incendios forestales o disminución de productividad. El resultado de este análisis, para la comuna estudiada, es que el aumento del riesgo de ocurrencia de incendios a consecuencia de olas de calor, y el aumento del riesgo de pérdida de verdor del bosque nativo, entre el periodo histórico y futuro, es muy bajo. Cabe señalar que el riesgo solo considera el cambio de la amenaza (aumento de las olas de calor), pero mantiene los valores de exposición y sensibilidad en una situación actual. Al respecto, para el caso de la ocurrencia de incendios en bosque nativo cobra relevancia el factor de amenaza que incide directamente en el efecto de los cambios en la temperatura y precipitación, el cual resulta evidente entre las regiones de Coquimbo y Biobío, estando los bosques nativos de esta zona expuestos a disminuciones en las precipitaciones. No obstante, la amenaza para la comuna en análisis posee un rango bajo.

A su vez, sobre este objeto de protección se señala que los Mapas de Relevancia de Ecosistemas publicados por el MMA ponderan la relevancia en Chile de ecosistemas acuáticos y terrestres a razón de diversas características, entre ellas la representatividad de los ecosistemas, porcentaje de estos protegidos oficialmente, la diversidad de hábitat o biotopos dentro del ecosistema, entre otros. Para el caso de El Rosal, este se emplazará en algunos sectores con una categoría de relevancia Muy Alta relacionada al bosque esclerófilo psamófilo mediterráneo interior de *Quillaja saponaria*/*Fabiana imbricata* A pesar de que no existen mayores antecedentes sobre la dinámica de este ecosistema, es posible suponer que la principal fuente de alteración es el reemplazo por plantaciones de *Pinus radiata,* y que las áreas remanentes actúan como receptoras de plantas introducidas provenientes de las plantaciones.

Finalmente se indica que, en virtud del cumplimiento normativo asociado a la corta de bosque nativo, el Titular ha presentado a la autoridad el PAS 148 (Actualizado en Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) Plan de manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos, donde propone la reforestación de la totalidad del área intervenida, con especies nativas de bosque esclerófilo.
No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.
La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.
Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.
Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.
Biodiversidad: Respecto a la biodiversidad, se analizaron cadenas de impactos relacionadas a pérdida de flora y fauna por cambios de precipitación y cambios de temperatura. Para la comuna estudiadas los resultados señalan índices de riesgo Muy Altos en todas las cadenas de impactos. A grandes rasgos, el análisis proporcionado por la plataforma ARCLim permite inferir que el área de mayor riesgo se concentra en la zona centro sur, entre las regiones de Valparaíso y de Los Lagos, específicamente, en los sectores costero e interior. En este punto, es importante señalar que la zona centro sur del país presenta el mayor riesgo frente a las variaciones futuras en el clima. Este riesgo se podría expresar en una menor capacidad de las especies, tanto de flora y fauna, para permanecer en las áreas donde actualmente reconocemos su distribución y presencia. En el caso del movimiento futuro de las distribuciones de las especies, se observa una respuesta que es dependiente de la zona geográfica y de la amplitud del rango de distribución. Combinando ambos resultados, se prevé que especies, de flora o de fauna, que se distribuyen actualmente en la zona centro sur y que tienen rangos de distribución restringidos serán las más afectadas, en términos negativos, por efecto del cambio climático.
En base a los resultados expuestos y tal como lo establece la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEA, 2023), "de existir un riesgo moderado, alto o muy alto será necesario profundizar en la amenaza climática utilizando el Mapa de Especies, el cual muestra, por especie, la probabilidad de presencia proyectada en función del clima". En este caso particular, y asociado a los componentes ambientales de flora, vegetación y fauna terrestre, se analizaron los resultados de ambas líneas de base para determinar las especies identificadas en el área de influencia del proyecto que presentaban categorías de conservación desde casi amenazada o superior, o que presenten alguna singularidad.
Para la fauna terrestre, de las 22 especies que presentaban categoría de conservación, solo tres cumplen los requisitos para realizar el Mapa de Especies. De estas, solo dos especies tienen información asociada a la plataforma ARCLim proporcionada por el Ministerio del Medio Ambiente: el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thau*l) y el cuervo del pantano (*Plegadis chihi*). A la fecha, no existe información para la ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*). Para la flora registrada en el área de influencia, se identificaron tres especies con categoría de conservación, pero ninguna está catalogada bajo amenaza según la legislación vigente.
En relación al Mapa de Especies en categoría de amenaza, las dos especies analizadas presentan un panorama distinto en función de la respuesta al cambio climático. Para el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y el

cuervo del pantano (*Plegadis chihi*), se proyecta un aumento en la probabilidad de presencia de estas especies en el área de influencia del proyecto, con cambios del 4.7 % y 23 % en comparación con los datos históricos, respectivamente.
En base a estos riesgos, se señala que el Proyecto en evaluación a modificado algunas instalaciones con el objetivo de disminuir la afectación sobre bosques nativos, los cuales corresponden además a hábitat de fauna y en consecuencia disminuir el efecto sinérgico con las cadenas de riesgo sobre estos objetos de protección. En este sentido, del total del área a intervenir por las obras del Proyecto, se identifica la presencia de 2,61 hectáreas de unidades vegetacionales de Bosque Nativo, lo que representa un 0,51% del Área de influencia. Por lo tanto, en términos de extensión se considera un impacto Puntual, que, si bien tiene una duración permanente, se encuentra sujeto a la aplicabilidad de PAS 148 y por tanto a las medidas sectoriales de Plan de Manejo, Corta y Reforestación de Bosque Nativo indicadas en la Ley 20.283. Estos antecedentes fueron considerados en la evaluación de impactos del proyecto, específicamente en aquellos identificados con sinergia negativa con los efectos del cambio climático, considerando en la calificación de la variable "sinergia" de la metodología de evaluación (ver Capítulo 4 del EIA) dicha interacción como un factor amplificador, tal como lo establece la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEA, 2023).
Plantaciones forestales: En cuanto a las plantaciones forestales, se analizaron las cadenas de impacto "incendios en plantaciones forestales" y "verdor en plantaciones forestal". El resultado de este análisis permite concluir que el índice de aumento de incendios forestales se proyecta moderado, sin embargo, el índice de aumento de riesgo de pérdida de verdor se clasifica en alto. Los factores de amenaza para este último índice los constituyen las olas de calor y las precipitaciones, considerando además que las plantaciones forestales en la actualidad se encuentran distribuidas en la zona con mayor riesgo de incendios, por lo tanto, de mantenerse la distribución de las plantaciones actual estas estarán directamente relacionadas con aquellos lugares donde podría haber un mayor efecto en los incendios por las olas de calor. Al respecto, el verdor puede entenderse como una aproximación de la capacidad fotosintética y potencial de crecimiento de las plantas y su disminución puede representar disminución del crecimiento, defoliación o pérdida de los individuos.
Recursos Hídricos: Otra amenaza relevante, por efectos del cambio climático para el territorio en que será desarrollado el Proyecto, corresponde a la sequía, cuya frecuencia está en constante aumento. Las cuencas hidrográficas son las más afectadas por esta agudización ya que son las encargadas de recibir las precipitaciones y luego las distribuyen por una red de drenaje hacia un cauce común formado por quebradas, esteros o ríos. La comuna de Los Ángeles como es parte de un ecosistema mediterráneo, es decir, inviernos fríos y lluviosos con veranos cálidos y secos se verá amenazada por esta sequía en términos de disponibilidad de agua superficial como subterránea y con esto cambios en los ecosistemas, pudiéndose adaptar o perecer en el futuro.
Con todos los antecedentes expuestos, el Titular señala que ha realizado los análisis pertinentes, identificando aquellas sinergias negativas entre sus obras y actividades con los efectos del cambio climático, y ha considerado estos resultados en su evaluación ambiental y en la determinación de la significancia de sus impactos, abordando cómo el proyecto contribuye al riesgo climático existente en el área del proyecto.

Observación: ¿Habrá dificultades para los animales domésticos producto de los ruidos y vibraciones del proyecto una vez instalado?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al ruido, cabe destacar que el estudio de Olof Helldin et al (2012), indica que los animales expuestos a perturbaciones humanas prolongadas o repetidas pueden eventualmente adaptarse tanto a nivel conductual como fisiológico y llegar a "habituarse" (Petrinovich, 1973). Esto es probable que ocurra especialmente si las perturbaciones son previsibles en términos de tiempo y espacio, como vehículos a lo largo de carreteras congestionadas o peatones a lo largo de senderos frecuentados (Dafour, 1980; Reimers y Colman, 2006; Stankowich, 2008). La investigación sugiere que los animales domésticos tienen la capacidad de adaptarse a ciertos sonidos y señales visuales a menos que estos estén acompañados por un peligro inmediato (Ames y Arehart, 1972; Grandin, 1997). No obstante, de acuerdo al Anexo 4.15.2 de la Adenda, que presenta los resultados de ruido sobre fauna, se aprecia que la proyección más alta para efectos conductuales sobre mamíferos ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 50 metros desde el Parque, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones. Lo mismo ocurre para aves, donde la proyección más alta para efectos conductuales ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 145 metros desde el Parque, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones. Basados en todos los antecedentes expuestos, no se espera que el Proyecto genere afectación sobre la fauna doméstica.

Por otro lado, en la literatura actual se presenta poca información relacionada a las vibraciones causadas por obras, y no existen umbrales para este componente en nuestro país. No obstante, en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria se presenta el Informe de Ruido en humanos, donde se muestran los resultados de vibración sobre los diversos receptores, que incluyen establos, y en todos se cumplen los límites de molestia y daño estructural dispuestos por "Transit Noise and Vibration Impact Assessment, Federal Transport Administration de Estados Unidos" (FTA).

Observante N°50: Johan Alexis Parra Leon

Observación:

No estamos de acuerdo que pongan por que genera mucha molestia debido al ruido. Más encima tenemos el vertedero y ahora el parque eólico.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El titular señala que, para evaluar las emisiones de ruido que podrían generarse en las distintas fases del proyecto, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones, el cual fue actualizado en el **Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria**. Este estudio se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). En base a esta clasificación, se aplicaron los límites máximos permisibles de ruido, es decir, el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, eligiendo siempre el criterio más restrictivo.
En el estudio se evaluaron los niveles de ruido y vibraciones que generará el proyecto en las fases de construcción, operación y cierre. Durante la fase de operación respecto a la que consulta el observante, se consideraron las fuentes de ruido diurnas y nocturnas, siendo la principal fuente de emisión el funcionamiento conjunto de los aerogeneradores y las demás instalaciones del parque eólico, incluida la línea de transmisión eléctrica.
En relación a la fase de operación, se consideraron tanto las fuentes de ruido diurnas como nocturnas. La principal fuente de emisión es el funcionamiento conjunto de los aerogeneradores y las demás instalaciones del parque eólico, incluida la línea de transmisión eléctrica.
Para proyectar el ruido durante la operación del parque, se utilizó la metodología del método Nórdico NORD 2000, el cual permite representar con precisión la propagación del ruido de aerogeneradores en condiciones atmosféricas complejas. Dicho modelo considera parámetros como rugosidad del suelo, velocidad y turbulencia del viento, gradiente térmico, turbulencia térmica, humedad (70 %), temperatura (10 °C) y tipo de superficie, en un escenario denominado moderate worst case, con velocidades de viento de 8, 10 y 12 m/s, a favor del viento y con receptores a 1,5 m de altura.

El modelo considera la velocidad del sonido efectiva, combinando la velocidad del sonido en el aire con la velocidad del viento en la dirección del sonido. Esto permite simular cómo se dispersa el sonido en diferentes condiciones atmosféricas, teniendo en cuenta factores como las turbulencias y las características del terreno.

Adicionalmente, para estimar el nivel de ruido que podrían escuchar las personas cercanas al parque durante la operación de los aerogeneradores, se ajustó la potencia acústica que entrega el fabricante utilizado como referencia, el nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

Para identificar los posibles cambios respecto de la situación base en relación a los niveles de ruido y niveles de vibraciones existentes en el área del proyecto, se determinó el Área de Influencia (AI) en función de la existencia de asentamientos humanos que se pudiesen ver afectados por un aumento en los niveles de ruido y/o vibraciones.

En este contexto, su delimitación geográfica considera el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el Proyecto es igual al menor nivel de ruido de fondo medido en la campaña de medición.

Para estimar el nivel de ruido que podrían escuchar las personas cercanas al parque durante la operación de los aerogeneradores, se ajustó la potencia acústica que entrega el fabricante utilizado como referencia, con un nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

Los resultados demostraron que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño

operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

Del mismo modo, se encuentra alineada con el "Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales" (SEA, 2023), que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

En este sentido, los aerogeneradores del Proyecto cuentan con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM) (Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.

De acuerdo a lo presentado por el Titular del Proyecto, con los resultados de la modelación y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la normativa del DS N°38/11.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observante N°51: Jorge Arnoldo Barra Oñate

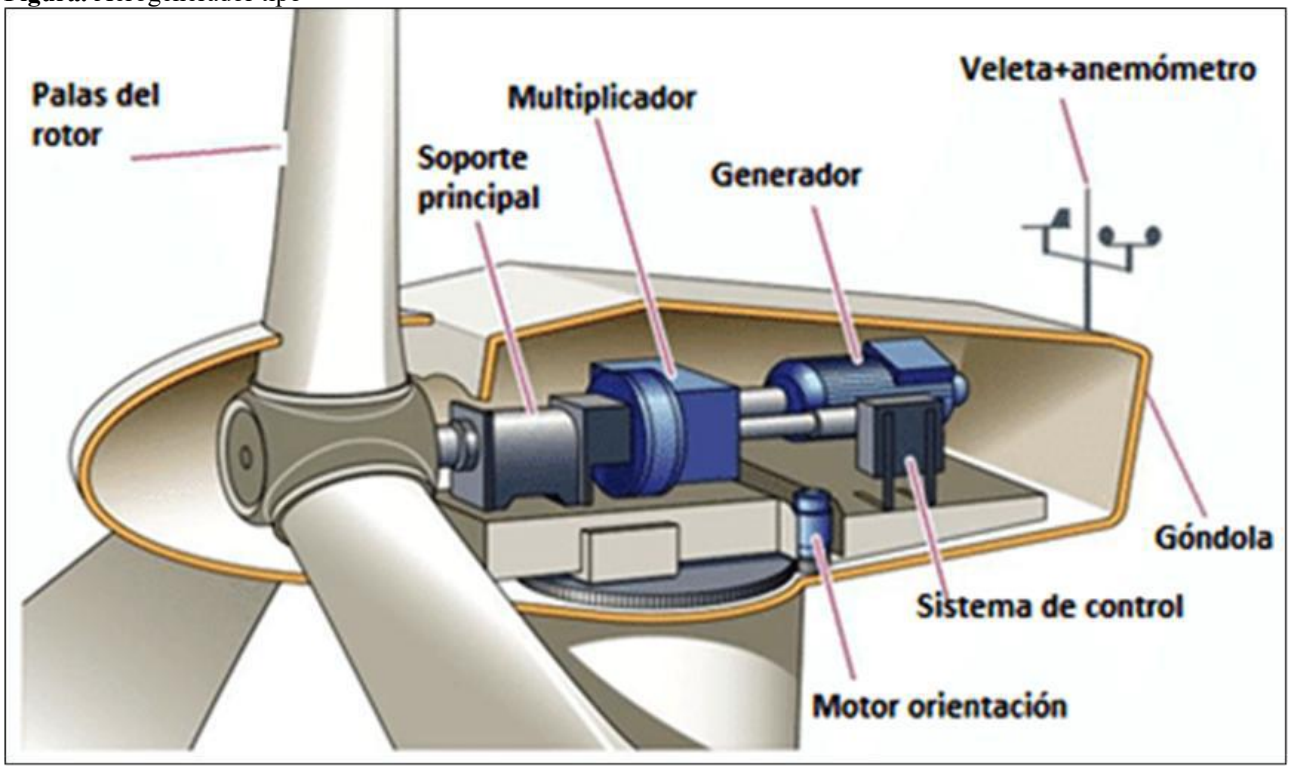
Observación: Según el Capítulo 1: Descripción del Proyecto, serán 28 aerogeneradores que se van a levantar, sin embargo, no se hace referencia a especificaciones técnicas durante todo el EIA y solo se limita a entregar el modelo ¿Por qué? ¿De qué forma la empresa desarrolla mantenimiento a los aerogeneradores? Se solicita entregar un plan de mantenimiento.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Primero que todo es importante mencionar que debido a factibilidades técnicas se realizaron ajustes al layout del proyecto implicando la eliminación de dos aerogeneradores (AE-01 y AE-02) por cuanto la nueva configuración del proyecto considera la implementación de solo 26 aerogeneradores. Dichos aerogeneradores que serán utilizados en la operación del Proyecto, corresponden a turbinas eólicas de eje horizontal de tres aspas. En la Figura siguiente se aprecia un aerogenerador tipo. La instalación de los aerogeneradores constituye la obra principal del Proyecto. Estos dispositivos realizarán la transformación de energía eólica en energía eléctrica

Figura. Aerogenerador tipo



Fuente: Imagen referencial.

Este tipo de aerogeneradores está constituido por 4 componentes principales: Aspas o Palas, Góndola, Torre y Fundación.

Las aspas son las encargadas de capturar la energía del viento y transmitirlas hacia el eje principal ubicado en la góndola. La góndola contiene todos los equipos necesarios para transformar la energía mecánica del eje principal en energía eléctrica. La góndola está ubicada en la parte superior de la torre. La torre es una estructura metálica, soporta la góndola y está compuesta por secciones cónicas ensambladas hasta lograr una altura de buje de hasta 150 [m]. La torre se monta sobre la fundación, descrita más adelante en el literal 1.6.3.2 de este documento.
A continuación, en la Tabla siguiente, se detallan las principales especificaciones técnicas de los aerogeneradores tipo, considerando el escenario más restrictivo en función de los modelos disponibles a la fecha en el mercado.

Tabla. Características técnicas de los aerogeneradores tipo

Ítem	**Valor**
Potencia Nominal Máxima	6,6 [MW]
Velocidad inicial de generación	3 [m/s]
Velocidad de desconexión	25 [m/s]

Altura máxima de buje	150 [m]
Número de aspas	3
Diámetro máximo de Aspas	170 [m]
Tensión de generación	0,69/33 [kV]

Fuente: Capítulo 1, Descripción de Proyecto.

En cuanto al mantenimiento la fase de operación del Proyecto, para las labores administrativas y de mantenimiento de todas las obras del Proyecto se realizará en una jornada laboral ordinaria en horario diurno, de acuerdo con la legislación vigente. Eventualmente se implementará un turno en horario nocturno, sujeto a las restricciones debido al viento. En la siguiente Tabla se presenta el protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas relacionado a los aerogeneradores del Proyecto.

Tabla. Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia
Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador. A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	Cada 3 meses

Fuente: Capítulo 1, Descripción de Proyecto.

Observación: Según el productor de los aerogeneradores que se utilizarán en este parque eólico, informa que la vida útil de éstos corresponde a 25 año, pasado estos años las aspas y turbinas del motor se deterioran. ¿Por qué el titular estima 30 años de vida útil de su proyecto y no a 25 años, como lo sugiere el titular?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En este punto es preciso señalar que en el mercado actual existen variados productores y proveedores de aerogeneradores. La tecnología eólica avanza y los aerogeneradores de última generación permiten producir energía de forma cada vez más eficiente. La vida útil de diseño de un aerogenerador y que garantiza su fabricante es 25 a 30 años en función de la ubicación, aunque es práctica habitual que se extienda, la cual es posible extender realizando las mantenciones periódicas y adecuadas, realizando algunas inversiones como la sustitución de algunos componentes, entre otras.

Observación: los desechos terminarán en un ”botadero” pero no se detallan de qué tipo serán estos desechos. En nuestro país existe una estricta normativa que regula la disposición final de los residuos que la empresa debe cumplir, en este sentido ¿Qué sucederá con la disposición de los residuos de la construcción del parque? ¿Cuál es el protocolo en este caso?

En cuanto a la observación realizada, es relevante aclarar que el botadero declarado en el EIA del Proyecto sólo será utilizado durante su fase de construcción, con el objetivo de disponer el material de excavación restante que es generado producto de las actividades de movimientos de tierra (y no otros, que podrían ser vector de plagas como ratones). Dicho botadero contará con su propio programa de cierre, el cual cuenta con cuatro actividades principales que se llevarán a cabo de acuerdo al siguiente cronograma:

Tabla. Cronograma de cierre del botadero

Actividad	Mes					
	1	2	3	4	5	6
Paralización de Actividades						
Reforzamiento de Taludes						
Cierre de accesos						
Cierre de accesos definitivos						

Fuente. XPE Consult

En virtud de lo expuesto anteriormente, a continuación, se describe el Programa de Cierre asociado al botadero del Proyecto:

PLAN DE CIERRE BOTADERO PARQUE EÓLICO EL ROSAL

Objetivos: Presentar las actividades asociadas al cierre del botadero del Proyecto.

Actividades asociadas al cierre del botadero:

1. Paralización de actividades

La paralización de las actividades asociadas al botadero será efectuada al segundo año de la fase de construcción del Proyecto, una vez finalizadas las obras civiles, la que de acuerdo al cronograma del Proyecto presentado en la Tabla 1-25 del Capítulo 1 del EIA, finalizan en el mes 21 de la construcción.
Para documentar la paralización se realizará un registro fotográfico del área.

2. Reforzamiento de taludes

Los taludes serán estabilizados mediante la instalación malla raschel o un geomanto, lo que evitará los procesos de erosión eólica de la pila. A su vez, para mayor estabilización, los taludes serán sembrados o plantados con elementos vegetales rastreros de rápido crecimiento.
A continuación, la siguiente figura muestra un ejemplo de instalación de geomantos.

Figura. Ejemplo de instalación de geomantos para estabilización y protección de taludes



Fuente: Geosistemas.cl 2023

Por medio de esta actividad, se obtendrá la estabilización mecánica del terreno, permitiendo reducir las alteraciones topográficas y asegurar la estabilidad de este. Para el desarrollo de esta actividad se estima un periodo de 4 meses durante los cuales se implementarán las siguientes acciones:

- Saneo de los taludes a proteger. Retiro de material suelto y piedras semidesprendidas, mediante excavadora hidráulica situada a pie de talud o en su cabecera.

- Medidas de protección superficial. Esta acción implica la revegetación de taludes a través de la siembra y/o plantación de especies herbáceas rastreras de rápido crecimiento (por ejemplo, chépica, *Cynodon dactylon*) las que proporcionarán la protección del talud a largo plazo, absorbiendo la energía de la lluvia y heladas. En efecto, la matriz de la raíz de la hierba refuerza la tierra vegetal y la ata a la capa del subsuelo

mejorando el drenaje y la aireación. Una vez efectuando lo anterior, se instalará una malla para control de la erosión, tipo geomanto reforzado de fibras naturales (ver Figura), la cual creará un microclima que favorecerá la germinación y desarrollo de la vegetación para así controlar la erosión de forma prolongada.

La maquinaria y vehículos necesarios para el desarrollo de esta actividad se presentan en la Tabla N° 64.

Tabla. Equipos necesarios para el reforzamiento de taludes

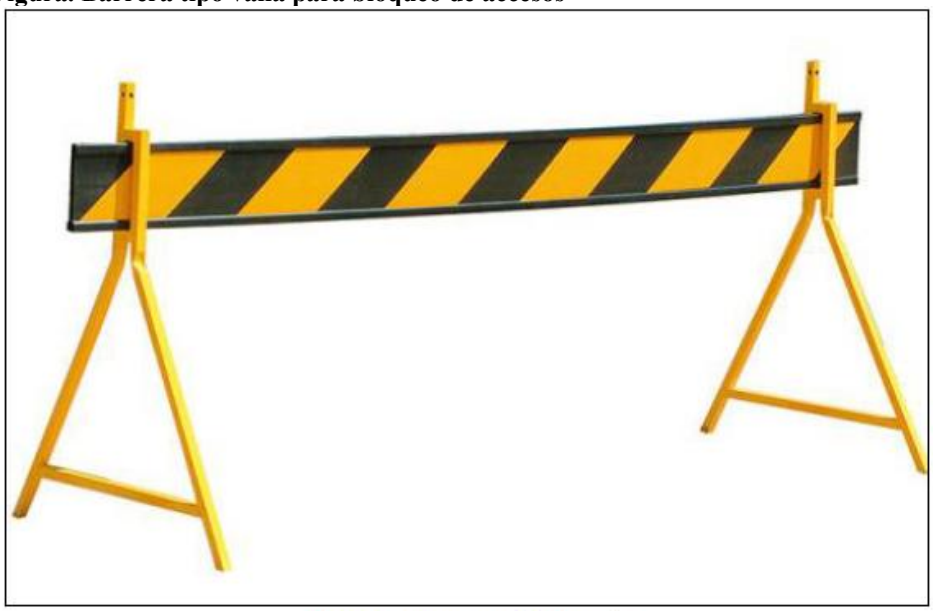
Maquinaria/Vehículo	Unidades
Equipo de levante (Manitou)	1
Equipo de proyección (aditivo y semilla)	1

Fuente: XPE Consult

3. Cierre de accesos

Se realizará el cierre de los caminos de acceso al botadero, bloqueando el camino principal mediante barreras tipo valla (ver Figura N°116). Cabe señalar, que en principio el cierre será transitorio hasta que finalice la actividad de restauración superficial y la correspondiente reportabilidad, momento en que esta medida pasará a ser permanente. En la siguiente Fotografía se aprecia un ejemplo de barrera para bloqueo de accesos.

Figura. Barrera tipo valla para bloqueo de accesos



Fuente: Imagen Referencial.

Conforme a lo anterior, se permitirá sólo el ingreso controlado de personal autorizado para ejecutar la actividad de restauración superficial y las acciones necesarias para el logro de los medios de verificación del Plan de Cierre. Una vez finalizada la actividad de restauración ambiental, se llevará a cabo el cierre permanente de caminos, mantenido fija la barrera indicada anteriormente. Se instalará un letrero de advertencia de prohibición de acceso no autorizado a un recinto privado

Figura. Ejemplo letrero prohibición de acceso



Fuente: Imagen Referencial.

4. Reportes y medios de verificación

Se emitirá reportes internos de inspección técnica, que contendrán, como mínimo, un registro fotográfico fechado y georreferenciado, con el cual será posible verificar la implementación de cada una de las acciones que se ejecutarán.

A continuación, en la **Tabla** se presenta una propuesta para los medios de verificación de las actividades en ejecución y por ejecutar del Plan de Cierre.

Tabla. Medios de verificación de actividades

Actividad	Medio de Verificación	Periodicidad
Paralización de actividades	Registro fotográfico fechado y georeferenciado.	Una vez, al momento de término de las actividades de movimiento de tierra (mes 21 de la fase de construcción).
Reforzamiento de Taludes	Dentro del mes siguiente a finalizada esta acción se emitirá un reporte de inspección técnica, con registro fotográfico fechado y georreferenciado, en el cual sea posible comprobar su implementación.	Un reporte, dentro del mes siguiente a finalizada esta acción.
Cierre de accesos	Dentro del mes siguiente a finalizada esta acción se emitirá un reporte de inspección técnica, con registro fotográfico fechado y georreferenciado, en el cual sea posible verificar su ejecución.	Un reporte, dentro del mes siguiente a finalizada esta acción.
Reporte Final	Luego de 3 meses de finalizada la implementación del cierre de accesos se generará un reporte final interno, que contendrá el consolidado de la evidencia objetiva de la forma de implementación de cada una de las acciones anteriores. Incluirá registro fotográfico fechado y georreferenciado.	Un reporte final, luego de 3 meses ejecutada la implementación del cierre de accesos.

Fuente: XPE Consult

Observación: Considerando el D.S. N°11/2015 del Ministerio de Medio Ambiente que Declara Zona Saturada la Comuna de Los Ángeles y el D.S. N°4/2017 que Establece Plan de Descontaminación

Atmosférica para la comuna de Los Ángeles. ¿Habrá durante la construcción del proyecto alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para este Proyecto, según lo indicado por el Titular respecto de los resultados de la modelación de la calidad de aire presentados en el **Anexo 4.17** de la Adenda, en su escenario más desfavorable, las emisiones del proyecto (incluyendo la planta de hormigón en su interior), se encuentran bajo los umbrales establecidos en el Guía "EVALUACIÓN SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO DE LAS EMISIONES DE UN PROYECTO O ACTIVIDAD EN ZONAS SATURADAS EN EL MARCO DEL SEIA (SEA, 2023"). Por lo tanto, no se pone en riesgo la salud de las personas y, por ende, no se requiere del monitoreo de calidad de aire al que se alude en la consulta ciudadana.
Respecto al control de emisiones de material particulado, los flujos de camiones que se Respecto al monitoreo de la calidad del aire, se indica que el Titular del Proyecto ha adoptado las siguientes medidas:

- Todos los vehículos motorizados deberán contar con el certificado de revisión técnica y de gases al día, además de mantenciones periódicas, según aplique.
- El trasporte de materiales será realizado con la carga cubierta.
- La maquinaria utilizada contará con sus mantenciones y revisiones técnicas al día.
- La mantención de la maquinaria será realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Se instruirá a los trabajadores que los vehículos y maquinarias que no estén siendo utilizados detengan sus motores.
- Se prohibirá la quema de maderas, basura u otros materiales combustibles.
- Regar el terreno en forma oportuna, y suficiente durante el período en que se realicen las faenas de relleno y excavación.
- Los vehículos circularán a velocidad moderada (máximo 30 km/h para vehículos con carga y sin carga, en caminos no pavimentados), lo cual quedará estipulado en el contrato de prestación de servicios
- Se humedecerán las pilas de tierra y escombros.
- Se mantendrá el área de la obra aseada y sin desperdicios.
- Se mantendrán aceras internas circundantes a la obra.

Observación: Según un informe de la fiscalía, los mega incendios forestales de la temporada 2022-2023, específicamente, en las comunas de Arauco, Santa Juana y Nacimiento, fueron provocados por líneas de alta tensión con, exclusiva, responsabilidad de las empresas eléctricas, en este sentido ¿Qué relación hay entre incendios forestales y las líneas de alta tensión? ¿Hay medidas de seguridad en torno a los incendios? ¿Cómo acredita el titular que las torres de alta tensión y/o aerogeneradores no provocarán incendios para darle tranquilidad a la población?

Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para responder a esta pregunta se debe tener presente para determinar el rol de las líneas de alta tensión en la generación de incendios, se deben considerar tanto las características del área en que están insertas estas estructuras, las condiciones meteorológicas, daños en las estructuras y el historial de mantenimiento de las mismas.
También es importante destacar que, en muchos casos, los incendios forestales provocados por líneas de alta tensión son accidentales y no intencionales.
Además, se indica que, durante la operación del Parque Eólico El Rosal se contempla la realización de diversos tipos de mantención: preventivas, correctivas y reparaciones de emergencia. Cada una de estas mantenciones se describen a continuación.
Mantenimiento preventivo
La mantención preventiva comprende actividades de limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado

de forma continua, para asegurar el correcto funcionamiento y eficiencia en el funcionamiento del parque eólico, cuyas actividades que se describen a continuación, tanto para la línea de alta tensión como para otras zonas y equipos:

Tabla Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia
Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador. A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	Cada 3 meses
Estructura, cerco, señalética, caminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses
Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos (transformador, corrosión, entre otros).	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones y revisión de aceite del transformador.	Cada 12 meses
Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses
Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se considera el uso de productos químicos para su eliminación.	Cada 6 meses

Fuente: XPE Consult.

Dentro de las actividades de mantención de los equipos, se prevé el uso de sustancias peligrosas y la generación de residuos peligrosos. Los intervalos de lubricación estándares se presentan a continuación, en la tabla siguiente.

Tabla Intervalos de lubricación estándares

Sistema	Intervalo de recambio
Transmisión	Cambio de Aceite cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Sistema hidráulico	Cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Descanso álabe y rotor principal	Cada 1 año.
Sistema de enfriamiento	Cada 1 año, cambio de líquido refrigerante.

Fuente: XPE Consult

Mantenimiento correctivo

La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas. Estas mantenciones serán efectuadas según observaciones registradas en las inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del parque eólico como de la línea de alta tensión.

Reparaciones de emergencia

La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota, pero en el evento que ocurra se ejecutaran las reparaciones necesarias para reparar fallas en el funcionamiento del Proyecto o recuperar la eficiencia en la generación de energía producida por eventos no previstos.

Dependiendo de las características de la contingencia, se tomarán las medidas necesarias para la recuperación del funcionamiento correcto del parque eólico. En todo momento se contará con la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto, y disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para realizar las reparaciones que sean pertinentes.

Finalmente, el Titular, con el objetivo de disminuir el riesgo de incendios que pueda verse incrementado por las características propias del área y las condiciones meteorológicas, ha dispuesto una Medida de Prevención contra Incendios Forestales (**Anexo 1.3** de la Adenda Excepcional), donde establecen las siguientes acciones a implementar:

- Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas.
- Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación.
- Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto.
- Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación.
- Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo.
- Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso.
- Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego.
- Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".

Sin perjuicio de lo anterior, en la siguiente tabla se muestra la Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia para el Riesgo de Incendios:

Riesgo de Incendios	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> • Se informará e instruirá a los trabajadores y personal técnico que participa en los trabajos, respecto de las normas de prevención, detección y supresión de incendios durante los trabajos. En este sentido, dicha información estará referida a los siguientes tópicos: o Advertencia sobre el uso y manipulación de agentes iniciadores de incendios. o Prohibición de encender fuego al interior del área del Proyecto y en las inmediaciones de este.

	o Establecer zonas de fumadores alejadas de las áreas con agentes iniciadores de incendios (bodegas SUSPEL, RESPEL, entre otros). o Empleo y uso de extintores, y su ubicación dentro del proyecto. o Indicación de las áreas específicas y medidas de resguardo para realizar las actividades de soldadura. o Instrucciones precisas sobre las acciones inmediatas a tomar en caso de originarse un incendio, tales como: forma de dar aviso, conocer las vías de evacuación y zonas seguras, detallar ubicación del siniestro y el tipo de material que es afectada por el fuego. • Las áreas donde se almacene material o sustancias de carácter combustible, contarán con extintores del tipo ABC, para un rápido control de un amago de incendio. • Todos los vehículos contarán con sus extintores según reglamentación. • Se contará con un sistema de detección de vigilancia (móvil u otro), que permita dar oportunamente aviso a los organismos pertinentes (CONAF, Bomberos, Carabineros, u otros), ante la presencia de focos de incendio, de manera de facilitar un combate rápido y oportuno. • Mantener orden o aseo en todos los lugares de trabajo, con especial énfasis en el interior y exterior de la bodega de RESPEL y bodega SUSPEL. • Las instalaciones eléctricas del proyecto deberán cumplir con lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y sus reglamentos vigentes, junto a todas aquellas Normas Técnicas, Oficios y Circulares emitidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) pertinentes. • Supervisión de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Instalación y mantención de extintores, cumpliendo las siguientes condiciones: o Los extintores serán sometidos a revisión y mantención a lo menos una vez al año y serán certificados por un laboratorio acreditado. o Los extintores estarán ubicados en lugares de fácil acceso y claramente identificados, libres de todo obstáculo. o En caso de que los extintores se encuentren dispuestos en la intemperie, se ubicarán en un nicho o gabinete que los proteja de cambios ambientales y que permita su retiro expedito. o Los trabajadores deben estar instruidos en el empleo y uso de extintores, y saber dónde se encuentran. <u>Incendios o amagos de incendios Forestales:</u> • Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas. • Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación. • Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto. • Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación. • Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo. • Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso. • Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego. • Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios

	forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducción al personal sobre los riesgos de incendios y las medidas a tomar para prevenir incendios dentro de las instalaciones o incendios forestales. • Revisión de los protocolos de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Registro de revisión del estado y disposición de los dispositivos de seguridad, y de los extintores portátiles. • Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. • Verificar en terreno el orden y aseo de las instalaciones. • Registro de la revisión y el estado de las instalaciones eléctricas. • Verificar que los trabajadores no fumen en las áreas no autorizadas. • Verificar que los trabajadores no enciendan fogatas u otros fuegos. • Registro de la verificación de que las actividades en caliente o que generen chispas, cuenten con una liberación de área, de tal manera de asegurar la ejecución de las actividades en un medio controlado. • Registro de actividades de despeje de maleza en zonas cercanas a las áreas con agentes iniciadores de incendios. • Verificación en terreno de la implementación y el estado de los carteles y cercos dispuestos. • Registro de verificación del despeje y mantención de la vegetación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> Ante un eventual incendio de las partes y obras del Proyecto, se procederá de la siguiente manera: • En todos los frentes de trabajo existirá un equipo de radio para dar aviso en caso de que ocurra un incendio y recibir las instrucciones para inicial el combate, cuando corresponda. • El personal deberá evacuar hacia Puntos de encuentro emergencias y/o áreas de resguardo de acuerdo a condiciones existentes. • El personal capacitado tratará de contener y extinguir el fuego utilizando los medios que se tengan disponibles, extintores y agua. • En caso de amagos eléctricos (grupo electrógeno, sala eléctrica, equipos eléctricos en general) utilizar extintor de CO_2 en primera instancia, de lo contrario utilizar extintor de PQS. No utilizar agua ni extintores de espuma a menos que los equipos o instalaciones hayan sido des energizados. • En caso de amagos por materiales combustibles comunes utilizar extintores PQS o red húmeda. • El responsable o encargado deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (Bomberos y/o CONAF). El aviso debe incluir antecedentes sobre el tipo de combustible que se está quemando (máquinas, insumos, otros), si existen personas atrapadas y cualquier otro dato importante. Se dará aviso a las porterías involucradas, para su control de acceso. • Una vez reunidos en el Punto de encuentro de emergencias se realizará un recuento de trabajadores y una coordinación de los pasos a seguir ya sea, retorno ordenado hacia los puestos de trabajo, abandonar el área o rescate de víctimas, todo esto bajo el liderazgo del Jefe de la Emergencia y/o quien este designe. • En caso de haber lesionados, se deberá actuar según lo establecido en este Plan para accidentes laborales. • En caso de daños a instalaciones eléctricas o cañerías, deberá señalizarse el riesgo, cerrar interruptores o válvulas de alimentación y bloquear con los dispositivos de bloqueo (tenaza, candado y tarjeta). • El personal no podrá acercarse a las áreas siniestradas, si es que no cuenta con la autorización correspondiente. • Se registrará el accidente en formulario previamente definido. <u>Incendio Forestal:</u> En caso de ocurrir un incendio forestal, se adoptarán las siguientes medidas:

	• El personal que se encuentre más cerca del incendio dará aviso de inmediato a la persona encargada de coordinar las comunicaciones y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo de combustible que se está quemando, cantidad de combustible y recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso al lugar, estimación de las superficies afectada hasta ese momento, topografía del lugar, condiciones meteorológicas locales, especialmente dirección y fuerza del viento; • La persona encargada de las operaciones comunicará de inmediato a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes, con el objeto de que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a realizar las evaluaciones necesarias; • El personal encargado de las faenas que primero llegue al lugar del incendio organizará a su personal para el combate del incendio en el caso que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atenta a instrucciones; y si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio de esta institución.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	-En caso de que se configure algún riesgo ambiental, en un plazo no mayor a 24 horas de ocurrido el evento, se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes. -Se dará aviso a las autoridades competentes en caso de ser necesario, CONAF, Carabineros, Ambulancia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación: En Línea de Base para determinar el área de influencia, en el ítem de peligros geológicos el titular declara que "Las áreas de inundación de la comuna corresponden a los desbordes de cauces natural, superficiales y a los afloramientos de las aguas subterráneas, sin embargo, el área del Proyecto no presenta problemas de inundación, la más cercana se ubica a 3 km hacia el Norte del Proyecto." Asumiendo esta tesis, el titular no presenta un plan de prevención de contingencia y emergencias por inundaciones ya que bajo su criterio no aplica como lo detalla la Tabla 0-4. Plan de Prevención de Contingencias y emergencias. Sin embargo, este mismo invierno en el área del proyecto ha ocurrido eventos de inundaciones y desbordes de esteros que han afectado a vecinos del sector, perjudicando camino, puentes e incluso hogares. Frente a esto se solicita al titular presentar un plan de emergencias para este tipo de fenómeno y atender conforme a la realidad meteorológica del lugar esta problemática que se puede dar cada invierno.

Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el Estudio de Peligros Geológicos, el cual se encuentra en el Anexo 3.7 del EIA, y que evalúa, entre otros, el riesgo de inundación por condiciones meteorológicas, se indica que, en la comuna de los Ángeles las inundaciones son producidas por la crecida de los cursos superficiales que superan su capacidad de almacenamiento, desbordando su cauce. Este riesgo genera daños no sólo a la población agrupada en centros urbanos sino principalmente a los cultivos agrícolas desarrollados sobre las terrazas fluviales recientes, que constituyen una de las principales áreas afectadas por las inundaciones.

Las áreas más expuestas a riesgo de inundación fluvial la constituyen las terrazas fluviales del Biobío inferior y media, las terrazas inferiores del Duqueco, las terrazas o llanuras aluviales de los ríos Huaqui, Rarinco, Curanadú, Cholguahue y Caliboro, donde la altitud de la llanura no supera un metro respecto del flujo de agua. Las zonas más expuestas son los sectores de Mesamávida, Santa Rosa, El Retamo, El Manzano y La Isla. El Plan Maestro de Evacuación de Aguas lluvias de la ciudad de Los Ángeles identificó 32 zonas urbanas con problemas de inundación. (Ángeles, 2005).

En la figura siguiente, se observa las áreas de inundación de cauces naturales, cauces artificiales y afloramiento de napas subterráneas y estancamiento de aguas superficial. El más cercano se encuentra al Norte del área del Proyecto, aproximadamente a 3 [km], correspondiente al Río Laja, por lo que se concluye que el área del Proyecto no presenta problemas de inundación.

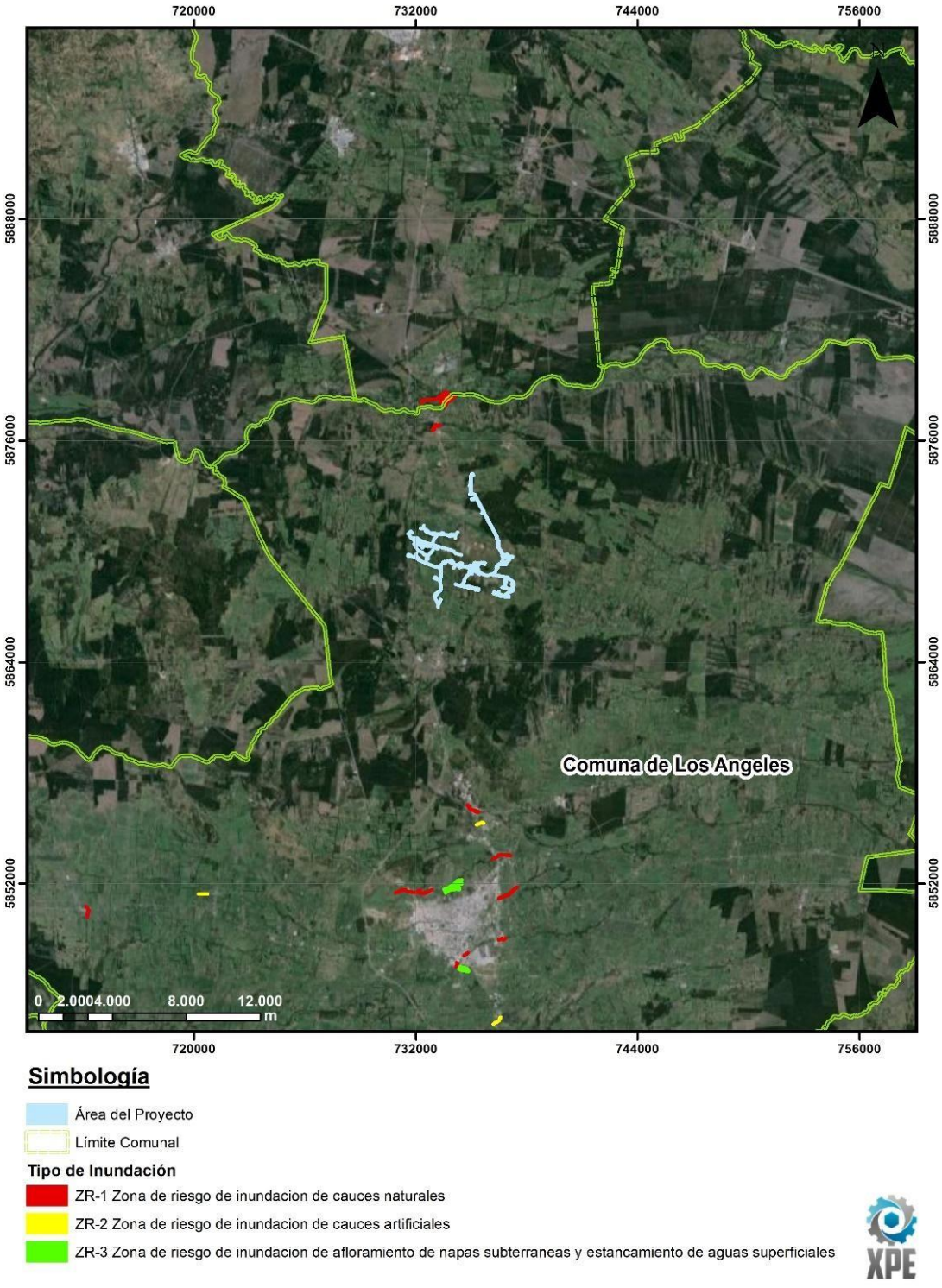


Figura . Mapa de Inundaciones de la comuna Los Ángeles con respecto a la ubicación del proyecto
Fuente: XPE Consult.

No obstante, ante eventos meteorológicos extremos que generen consecuencias como inundaciones, el Titular ha propuesto la siguiente medida:

Tabla 9.1.2. Riesgo de Evento Meteorológico Extremo	
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	a. <u>Lluvia y vientos Intensos</u> • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área para revisar su estado. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • En las instalaciones del Proyecto se habilitarán zonas de seguridad para eventos de lluvias intensas, las cuales contarán con una adecuada señalización y oportuna información de su ubicación a los trabajadores. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a lluvias y vientos intensos y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • En caso de inestabilidad climática por lluvia intensa y vientos, todo el personal deberá resguardarse en zonas seguras definidas. • En caso de prever eventos de fuertes vientos, se detendrán todas las actividades de trabajo en altura. b. <u>Tormenta eléctrica</u>: • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a tormentas eléctricas y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles En caso de inestabilidad climática por lluvias y/o vientos fuertes, y/o tormenta, el personal deberá tomar las siguientes medidas concretas: • El personal al momento de detectar el pronóstico meteorológico o la alerta de acuerdo al sistema de alertas (rojo-amarillo-verde), debe informar inmediatamente al Jefe del área. • El Jefe de área indicará la detención todas las actividades que se estén realizando, incluyendo todas las maquinas en funcionamiento. • Si la situación lo amerita se deberá disponer a los trabajadores en zonas seguras y alejadas del contacto con el agua y elementos eléctricos.
Forma de control y seguimiento	• Registro de charlas de inducción a los trabajadores sobre los procedimientos ante eventos meteorológicos extremo y las zonas de seguridad. • Funcionamiento del sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde). • Registro de las inspecciones a las instalaciones eléctricas del proyecto. • Estado de las zonas de seguridad y vías de evacuación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- El personal al momento de detectar la contingencia debe informar inmediatamente al jefe del área. - Se activará el procedimiento de evacuación hacia las zonas de seguridad definidas en las instalaciones del proyecto, alejadas de cauces y zonas susceptibles de inundación. - Prohibición del uso de equipos y/o instrumentos eléctricos al interior de todas las dependencias durante un evento climático, ordenando además que el personal se mantenga alejado de puertas, ventanas, pilares o estructuras metálicas. - Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones del personal entrenado.

	- Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que cambie la alerta a verde o similar. - Ante desbordes o inundaciones por lluvias extremas, se procederá a contener la emergencia mediante el encauzamiento de las aguas y posterior desvío a los puntos más bajos donde pueda escurrir en forma natural o gravitacional. - Se evitarán los desplazamientos en vehículos y, en caso de que se use el vehículo, se desplazará por carreteras principales y autopistas. Si se tienen problemas de visibilidad, es mejor estacionar el vehículo en un lugar seguro. En el caso de que el vehículo quede “atrapado" por el agua en la carretera, se recomienda apagar las luces y abandonar el vehículo, por el riesgo de aluviones. - Para disminuir la velocidad de la inundación se utilizará sacos de arena y se habilitarán barreras de contención con materiales adecuados para ello. - Una vez finalizada la emergencia se analizará la situación e instalaciones a fin de regresar a obra de manera segura. - Mantener una comunicación con las comunidades cercanas a través del encargado de relacionamiento comunitario, quien dará aviso a las directivas de las juntas de vecinos pertenecientes al área de influencia del componente medio humano.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se generará un informe preliminar para ser entregado a la SMA antes de 24 horas de ocurrida la emergencia, para que esté en conocimiento de la activación del Plan de Emergencia. Se deberá enviar un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación: Según lo expuesto en el EIA, específicamente, en el CAPÍTULO 11 RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL Y COMUNAL se requiere incorporar las políticas comunales estableciendo una relación entre el proyecto y la política. En este sentido, el titular ha omitido el Plan de Descontaminación de Los Ángeles que fue establecido por el Decreto Supremo N°4, de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, en base a la se declaración de zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5, y por material particulado respirable MP10. Por lo tanto, se solicita al titular incorporar las políticas comunales.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se indica al observante que el artículo 13 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), Decreto Supremo 40 del año 2012, dentro de los contenidos mínimos comunes que debe presentar un proyecto, señala:

Artículo 13.- Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo.

Los proponentes de los proyectos o actividades, en sus Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental, deberán describir la forma en que sus proyectos o actividades se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal, la estrategia climática de largo plazo, los planes sectoriales de mitigación y adaptación, los planes de acción regionales y comunales de cambio climático, los planes estratégicos de recursos hídricos en cuenca, y los planes sectoriales para la gestión del riesgo de desastres, del área de influencia del proyecto, que hayan sido previamente aprobados y que se encuentren vigentes, según corresponda.

Para evaluar la forma en que el proyecto o actividad se relaciona con los instrumentos señalados en el inciso anterior, el titular deberá indicar si la tipología del proyecto o actividad se encuentra reconocida en alguna de las definiciones estratégicas, objetivos generales u objetivos específicos de dichos instrumentos. Del mismo modo, deberá indicar cuáles de dichas definiciones y objetivos se ven favorecidos o perjudicados por el proyecto.

El titular deberá señalar si el diseño del proyecto o actividad, sus medidas y compromisos ambientales voluntarios son compatibles con las medidas establecidas en dichos instrumentos.

Considerando lo anterior, el Titular identificó y recopiló las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo vigentes a la fecha:

Instrumentos Regionales:

- Estrategia Regional de Desarrollo (EDR) Región del Biobío 2015-2030.
- Estrategia Regional de Innovación 2012 – 2020.
- Política Ambiental de la Región del Biobío.
- Estrategia y Plan de Acción para la Conservación y Uso sustentable de la Biodiversidad de la Región del Bio bío 2017-2030.
- Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico 2021.
- Política Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región del Biobío 2022 – 2035.
- Plan para el Desarrollo Turístico de la Región del Biobío 2011 - 2015.
- Política Regional para el Desarrollo de Territorios Aislados 2012-2018.
- Política Cultural Regional del Biobío.

Instrumentos Locales:

- Plan de Desarrollo Comunal Los Ángeles 2019 - 2024 (PLADECO).

Instrumentos vinculados al Cambio Climático:

- Estrategia Climática Nacional a largo plazo 2050
- Plan de acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022
- Plan de Adaptación Energía
- Plan de Adaptación a la Biodiversidad
- Plan de Adaptación para los Recursos Hídricos
- Plan De Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario.

Respecto al Plan de Descontaminación de Los Ángeles, que fue establecido por el Decreto Supremo N°4, de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, este fue analizado en el Capítulo 10 Normativa Ambiental Aplicable del EIA, como se muestra a continuación:

Tabla . Decreto Supremo N°4/2017 MMA

Decreto Supremo N°4/2017 MMA	
Componente/Materia	**Aire y Emisiones Atmosféricas.**
Norma	**Decreto Supremo Nº4/2017. Establece Plan de Descontaminación atmosférica para la comuna de Los Ángeles. Ministerio del Medio Ambiente.** En el Título VI del presente Decreto, se establece compensación de emisiones. Artículo 48.- Desde la entrada en vigencia del presente decreto, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que generen directa o indirectamente emisiones respecto de su situación base, iguales o superiores a 1 ton/año de MP, deberán compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de las emisiones de la actividad o proyecto. Para estos efectos, deberán presentar en la declaración o estudio de impacto ambiental, según corresponda, la siguiente información:

	c) La estimación anual de emisiones del proyecto, en la Fase de Construcción, Operación y Cierre, según corresponda, señalando el año y Fase en la cual se superará el umbral de emisión permitido. d) Estimación de emisiones a compensar por año y Fase del Proyecto o actividad sujeto a compensar. Deberán calcular e informar las emisiones de los contaminantes MP, MP10, MP2,5, CO, NOx, SO2, COV y NH3, entregando metodología y memoria de cálculo en sus anexos. Estas emisiones corresponderán a emisiones totales, es decir, directas e indirectas. Se entenderá por emisiones directas las que se emitirán dentro del predio o terreno donde se desarrolle la actividad, asociadas a la Fase de Construcción, Operación o Cierre. Se entenderá por emisiones indirectas las que se generen de manera anexa a la nueva actividad, como, por ejemplo, las asociadas al aumento del transporte. En el caso de proyectos inmobiliarios igualmente se considerarán emisiones indirectas las asociadas al uso de calefacción domiciliaria. En el caso de modificaciones de proyectos o actividades existentes, que deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se entenderá que constituyen la situación base del proyecto o actividad, aquellas emisiones que se generen en forma previa del ingreso al SEIA, y que estén debidamente autorizadas y/o acreditadas, o aquellas que se generen con posterioridad, si forman parte de un Programa de Compensación de Emisiones previamente aprobado.
Otros cuerpos legales	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que dará cumplimiento	Todas las Fases
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto generará emisiones de MP sobre 1 ton/año durante las fases de Construcción y Cierre producto de actividades asociadas a movimientos de tierra, tránsito de vehículos y funcionamiento de maquinaria pesada.
Forma de cumplimiento	Según se indica en el Artículo 49º del presente Decreto, se presentará un Programa de Compensación de Emisiones definitivo ante la Seremi del Medio Ambiente en un plazo menor a 60 días hábiles desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental. En efecto, dado que el Proyecto genera emisiones superiores a 1 ton/año de MP, deberá compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de las emisiones de la actividad o proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento está asociado a las siguientes actividades: a) Entrega de Programa de Compensación de Emisiones del Proyecto Parque Eólico El Rosal en un plazo no mayor a los 60 días hábiles desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) ante la SEREMI de Medio Ambiente. b) Aprobación del Programa de Compensación de Emisiones. Puesta en marcha del Programa aprobado.
Forma de control y seguimiento	Se entregará un informe a la Seremi del Medio Ambiente de la Región del Biobío, Superintendencia del Medio Ambiente, Municipalidad respectiva y a las autoridades pertinentes. Este informe contendrá registro de las actividades descritas en el Programa de Compensación de Emisiones, materiales utilizados y la ubicación georreferenciada de las obras que se realicen.
Institución Fiscalizadora	SEREMI de Medio Ambiente y Superintendencia del Medio Ambiente
Referencia del EIA	Anexo 1.1 de Adenda Excepcional Descripción de Proyecto y Anexo 4.16 de la Adenda Estimación de Emisiones Atmosféricas

Observación: El Proyecto considera sólo la implementación de medidas de mitigación, no existiendo compensación hacia la comunidad. En este punto, en el informe, así como en reunión de participación

ciudadana sostenida con funcionario de la empresa, no se mencionan, públicamente, medidas de compensación hacia la comunidad en caso de que el proyecto se apruebe, ciñéndose estrictamente a lo mínimo establecido por la normativa ambiental vigente. Esto denota el poco compromiso de la empresa hacia la comunidad, en general, en cuanto a responsabilidad social empresarial. Se solicita al titular, hacer público, las compensaciones que tiene contemplado realizar en beneficio de toda la comunidad.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Es importante aclarar al observante que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), se rige por la Ley N°19.300 y el Decreto Supremo N°40 del Ministerio del Medio Ambiente, mediante el Reglamento del SEIA, donde el artículo 11° de la citada Ley establece que:
"Artículo 11.- Los proyectos o actividades enumerados en el artículo precedente requerirán la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, si generan o presentan a lo menos uno de los siguientes efectos, características o circunstancias:
a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire;
c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;
d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y
f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.
Para los efectos de evaluar el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que señale el reglamento" (énfasis agregado).
De lo anterior, y conforme a lo señalado por el Titular en su Estudio de Impacto Ambiental, motivo por el cual ingresa al SEIA corresponde a la letra b) antes referida "***b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire"*** y que para este caso en particular se traduce en el impacto significativo titulado ***"pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)"*** ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Todas las medidas presentadas para mitigar este efecto se encuentran descritas en detalle en el Anexo 2.8 Actualización del Capítulo de Medidas de la Adenda Complementaria, las cuales incluyen los contenidos mínimos solicitados por la autoridad, tales como el tipo de medida; nombre, objetivo, descripción y justificación de la medida correspondiente; lugar, forma y oportunidad de implementación; y el indicador de cumplimiento. Es por ello que el proyecto considera únicamente medidas de mitigación para dicha alteración significativa, y no se presentan otras medidas de mitigación, reparación o compensación, como por ejemplo, para la comunidad, como señala el observante. Lo anterior, dado que, conforme a la normativa y de acuerdo al proceso de predicción y evaluación de impactos desarrollado por el titular y presentado durante el proceso de evaluación ambiental, no se presentarían alteraciones significativas hacia los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos (letra c de la Ley 19.300) del área de influencia, no requiriendo así la incorporación de medidas hacia el componente humano.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular del proyecto ha establecido los siguientes Compromisos Ambientales Voluntarios con el **fin de resguardar el bienestar de la población**, los cuales se encuentran en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional:

- **CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH:** Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.
- **CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción:** Su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de

influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.

- **CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor:** Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.
- **CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche:** Aportar al desarrollo local de la Asociación Indígena We Antu, a través de la implementación de iniciativas culturales, productivas y/o de capacitación, ideadas y acordadas entre el titular y la asociación.
- **CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación:** Mantener informadas respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto a las comunidades pertenecientes al AIMH.
- **CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo:** Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros.
- **CAV-13 Plan de coordinación Vial:** Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.
- **CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático):** Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año)
- **CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración:** Garantizar el cumplimiento de la norma de referencia de vibraciones para los receptores R25 y R32.
- **CAV-18 Programa de Educación Ambiental:** Programa de educación ambiental: desarrollar actividades educativas sobre la importancia de la biodiversidad en conjunto con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles.

Finalmente, se informa al observante que de conformidad al artículo 17 de la Ley 19.300 el Titular del proyecto tiene por obligación *"informar a la autoridad ambiental si han establecido, antes del ingreso al proceso de evaluación, negociaciones con los interesados con el objeto de acordar medidas de compensación o mitigación ambiental, individualizando en tal caso a las personas con quienes se estableció la negociación, así como el contenido y resultado de la misma.*

Igual obligación recaerá si dichas negociaciones se realizan durante el procedimiento de evaluación ambiental, caso en el cual el proponente informará directamente al Director Regional o al Director Ejecutivo del Servicio, según corresponda." (énfasis agregado).

En este caso en particular, el Titular en el Capítulo 16 del EIA "Negociaciones con interesados" informa a la autoridad: *"que no ha establecido negociaciones con interesados, cuyo objetivo sea acordar medidas de compensación o mitigación ambiental durante el desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental".*

Observación: Según lo descrito en el 13 CAPÍTULO 13 COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, la información de la Tabla 13-2. CAV-01. Se presenta el compromiso de mejorar la productividad de un sector con uso agrícola, equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto. En efecto, es una superficie de 38,74 ha de suelo a intervenir, a través de obras de drenaje que permitan mejorar la clase de drenaje en compensación por el suelo afectado por el proyecto. Los beneficiarios de este compromiso no pertenecen al área de influencia y se encuentran a kilómetros de distancia como se detalla en la misma tabla. En total son 5 predios, todos pertenecientes a personas foráneas al área de influencia. Esta tabla corresponde quizá al mayor compromiso, del punto de vista material, que presenta el EIA y, sin embargo, no corresponde a los reales afectados por los perjuicios del proyecto. En consecuencia, el titular debe presentar compensaciones acordes al nivel de afectación, y obviamente deben ser en mayor medida a la comunidad que vive en el área de influencia.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En atención a la observación y a los antecedentes presentados por el Titular, se indica al observante que los predios a seleccionar deben cumplir con ciertas características que permitan desarrollar las mejoras propuestas, además de tener un acuerdo con los propietarios. Si bien es cierto que se encuentran fuera del área de influencia del Proyecto, estos predios se encuentran dentro de la misma comuna y región donde este va a ser emplazado. A continuación, se incorpora la tabla con la información del CAV-01 actualizada en el Anexo 1.5 de la Adenda excepcional:

Tabla . CAV-01. Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto

CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto	
Impacto asociado	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Efectuar actividades destinadas a mejorar la Capacidad de Uso de Suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional al área de suelos Clase III efectivamente intervenida por el Proyecto, mediante la ejecución de obras de drenaje que optimicen las condiciones actuales, pasando de la categoría de drenaje "pobremente drenado" a "imperfectamente drenado". Esta mejora permitirá reclasificar dichos suelos como Clase III, conforme a su nueva condición de drenaje y capacidad productiva. Descripción: Las labores de mejoramiento corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos. Se contemplan tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Justificación: Dado que la implementación del Proyecto requiere de acciones que generarán la pérdida de suelos con valor agrícola (clase III) por obras permanentes del Proyecto, se realizará un mejoramiento de clase de uso de suelos, desde clase IV a clase III. Lugar: Los predios seleccionados están ubicados en la comuna de Los Ángeles. La Clase de Capacidad de Uso de los suelos a mejorar es IVw4. La ubicación de los predios es presentada a continuación (para mayores antecedentes ver sección cartográfica del **Apéndice 1** del Anexo 2.9 de la Adenda). **Ubicación de los predios a mejorar**

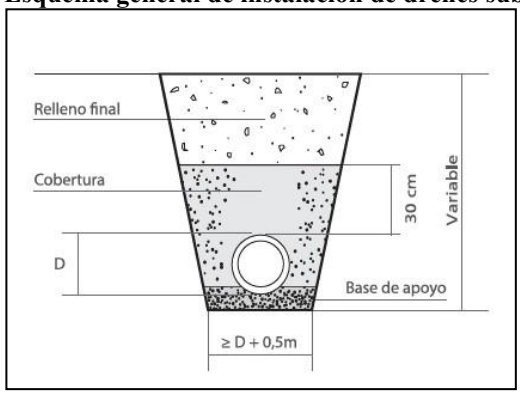


Elaboración propia

Forma: Las labores de mejoramiento de la productividad corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos con tubo corrugado microperforado tipo Flexadren, a una profundidad de0,8 a 1,0 metros promedio, con una pendiente de 5 por mil. Los tubos se instalarán con una cama de material grueso, cubierto de gravilla y malla plástica o geotextil, con un espaciamiento de 35 a 60 metros en promedio, de acuerdo a las condiciones de cada suelo. Se contempla instalar tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La orientación de los tubos se hará en sentido perpendicular al flujo medido. Se considera instalar cámaras de inspección cada 200 a 300 mts aproximadamente, terminando el trazado de tuberías en una tubería colectora de salida no ranurada que conduzca el agua a una zanja colectora abierta existente en el campo.

El esquema general de la instalación de drenes subterráneo se presenta en la siguiente Figura.

Esquema general de instalación de drenes subterráneos cerrados.



La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas.

Se considera como parte de la implementación de la medida de mejoramiento, desarrollar nuevas mediciones y pruebas antes de la instalación, para tener un diseño ajustado a cada predio, que permita lograr el objetivo de pasar de la Clase de Pobremente drenado a Drenaje Imperfecto y permitir la reclasificación a Clase III, a la vez de bajar los niveles freáticos actuales a una profundidad de 70 cm o mayor, para permitir una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso productivo de los suelos a mejorar.

Oportunidad: El cuadro presentado a continuación muestra gráficamente los tiempos y secuencia de labores consideradas para la ejecución del PMS del proyecto.

La planificación es tentativa y dependerá de las condiciones climáticas, de manera de asegurar el paso de maquinaria en condiciones de humedad de capacidad de campo o menor para evitar compactación en
las primeras estratas de suelo. También se considera la fecha de disponibilidad de los suelos luego de la cosecha de los cultivos presentes en ellos.
Se debe considerar que la fecha de inicio está supeditada a la obtención da la RCA favorable del proyecto, y la etapa de construcción del proyecto pudiendo extenderse hasta el primer año de operación.

Sección PMS	**Labor**	**Duración (meses)**	**Fecha Estimada Inicio (TrimestreAño)**	**Trimestre**		
				I-2027	**II-2027**	**III-2027**
1	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
2	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
3	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de	2	II-2027		X	X

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>sistema de drenaje</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Nivelación Final</td><td>1</td><td>III-2027</td><td></td><td></td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>Los indicadores de cumplimiento se presentan en la siguiente Tabla:
<table>
<tr><th>Labor Mejoramiento Suelo</th><th>Objetivo</th><th>Indicador cumplimiento</th><th>Metodología</th><th>Intensidad Muestreo</th><th>Parámetro Aprobación</th><th>Meta</th></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td>Nivel freático inferior a 70 cm.</td><td>Instalación Sistema de drenaje artificial descrito en 38,74 ha</td><td>Registro fotográfico y memoria instalación</td><td>1 medición en cada sección al final de la instalación</td><td>Instalación de acuerdo a parámetros mínimos</td><td>100% de cumplimiento parámetros propuestos.</td></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td>Clase de Drenaje Imperfecto</td><td>Drenaje Imperfecto</td><td>Calicatas de observación nivel freático</td><td>1 muestras por cada 2 ha</td><td>Nivel freático inferior a 70 cm y clase drenaje imperfecto</td><td>100% muestras cumplen</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>En la etapa de ejecución del Plan de Manejo de Suelos, se entregará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) un informe preliminar que dé cuenta del estado inicial de los terrenos seleccionados y un cronograma actualizado de las labores a ejecutar, para facilitar las labores de supervisión en terreno del avance y calidad de la labor.

Posterior a la ejecución de las labores, se entregará al SAG y a la SMA un Informe Final de Ejecución con las labores de Mejoramiento de suelos, utilizando los indicadores finales descritos en este Plan de Manejo de Suelos, el cual será respaldado con descripción de calicatas y resultados de análisis de suelo. En este informe se incluirá un acta de entrega del sistema de drenaje al propietario, indicando sus características y detalles de construcción. Esta acta considera la firma de aceptación conforme del propietario.

Posterior al informe final de ejecución se entregará un informe anual durante los primeros 3 años de operación del proyecto en el que se demostrará que los suelos objetivo del compromiso voluntario se mantiene con una clase de uso III a través de descripción de calicatas, además de confirmar que el sistema de drenaje se encuentra funcional mediante el registro fotográfico.</td></tr>
</table>

3.1 Observación: El EIA incorpora los criterios y pasos metodológicos de la nueva "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" (SEIA, 2023), en los capítulos y secciones del EIA en que ello procede, incorporando por lo tanto, la variable de "cambio climático" y el concepto de "Riesgo Climático" en el desarrollo del Proyecto". Aún así, después de revisar el EIA del proyecto no queda claro cómo y con qué protocolos el titular se hace cargo de no impactar la variable de cambio climático. Se solicita al titular profundizar en este punto tan sensible para el medio ambiente.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a lo mencionado, la "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" (SEIA, 2023), señala que la evaluación ambiental de proyectos debe considerar los efectos del cambio climático sobre los componentes ambientales, para no subvalorar la magnitud, extensión y duración y, por lo tanto, la significancia de los impactos y, en consecuencia, generar planes de medidas y de seguimiento insuficientes. En este sentido el Titular incluye en el Estudio de Impacto Ambiental la variable del cambio climático, en cumplimiento con lo indicado en el numeral N°4 del artículo 46 de la Ley Marco de Cambio Climático y con lo establecido en la letra d) del artículo 12 de la Ley N°19.300 que indica lo siguiente: *"una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad, incluidas las eventuales situaciones de riesgo y los efectos adversos del cambio climático sobre los elementos del medio ambiente, cuando corresponda […]*". Este análisis se presenta en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, correspondiente a la actualización del Capítulo de Evaluación de Impactos, en el cual se consideran los efectos del cambio climático sobre cada uno de los componentes ambientales evaluados según corresponda.
3.2 Observación: Respecto al Análisis de Cambio Climático: el informe solo evaluó 11 especies para verificar su adaptabilidad al cambio climático, y representar lo ocurrido con cada una de sus taxas. Este análisis es incompleto y no idóneo para evaluar los impactos del cambio climático en el sector. ¿El titular puede demostrar lo contrario? ¿Cómo? De no ser posible demostrar la idoneidad de su evaluación se solicita al titular realizar un análisis completo e idóneo para evaluar los impactos del cambio climático en el sector. El análisis de riesgo debe realizarse para todas las especies (flora y fauna), para ello se debe utilizar modelos de distribución de especies, los cuales permiten evaluar cuantitativa y espacialmente el real impacto del cambio climático sobre la biota.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, de acuerdo a las Consideraciones para la evaluación de la significancia de los impactos, de la "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" (SEIA, 2023), tanto para flora como para fauna *"La magnitud calculada del impacto negativo del proyecto debe reflejar y verse aumentada en función de la pérdida de la probabilidad de presencia de cada especie impactada, en particular para aquellas en estado de conservación, dominantes del ecosistema, indicadoras de condición o para aquellas que sean descritas como un recurso escaso, único o representativo".*
Para el caso de Fauna terrestre, de las 22 especies que presentaban categoría de conservación, solamente tres presentan los requisitos para realizar el Mapa de especies. De estas, solamente dos especies cuentan con información asociada a la plataforma ARCLim entregada por el ministerio de Medio Ambiente, correspondiente al sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y el cuervo del pantano (*Plegadis chihi*). A le fecha, no existe información para la ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*).
Por su parte, para la Flora registrada en el área de influencia, se identificaron tres especies categoría de conservación, sin embargo, ninguna de las especies registradas se encuentra catalogada bajo amenaza de acuerdo a la legislación vigente.
3.3 Observación: Respecto con el Análisis de Cambio Climático el informe evaluó un total de 11 especies para verificar su adaptabilidad al cambio climático. Sus resultados indican que: "para el Área del Proyecto se estima un cambio positivo producto del cambio climático, aumentando la probabilidad de presencia de las especies evaluadas". Esta aseveración es falsa y no está en línea con lo reportado por la literatura científica, la cual indica significativos cambios en los rangos de distribución de las especies (latitudinales, altitudinales), así como extinciones locales de muchas de ellas. Al respecto, se solicita al titular subsane su EIA.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, para la evaluación de cambio climático asociada al Proyecto, se utilizó la "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" (SEIA, 2023), la cual menciona que un antecedente que se debe considerar para la descripción del AI de la biota es lo señalado por el Mapa de Especies (https://arclim.mma.gob.cl/biodiversity/home/) de la plataforma ARCLim el cual permite visualizar y descargar modelos de distribución de especies nativas y endémicas presentes en Chile continental (arbóreas, herbáceas, arbustivas, anfibios, marsupiales, entre otros). Por lo tanto, el Titular ha utilizado la información que la misma Guía señalada recomienda. Cabe señalar que esta plataforma fue considerada y utilizada por el Titular en el

Anexo 5.1 del EIA. De esta manera la información utilizada por el Titular es la disponible en el Mapa de Especies señalado.

3.4 Observación: El análisis de riesgo utilizado no es el correcto, en esta situación se deben aplicar modelos de distribución de especies, los cuales permiten generar proyecciones de los impactos del cambio climático en el corto y mediano plazo, siendo el método adecuado y avalado por la literatura científica para la evaluación de este tipo de riesgo.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se aclara que, para la evaluación de cambio climático asociada al Proyecto, se utilizó la "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" (SEIA, 2023), tanto para flora como para fauna considerando que *"La magnitud calculada del impacto negativo del proyecto debe reflejar y verse aumentada en función de la pérdida de la probabilidad de presencia de cada especie impactada, en particular para aquellas en estado de conservación, dominantes del ecosistema, indicadoras de condición o para aquellas que sean descritas como un recurso escaso, único o representativo"*(SEIA, 2023, pág. 57)

Por otra parte, menciona que un antecedente que se debe considerar para la descripción del AI de la biota es lo señalado por el Mapa de Especies (https://arclim.mma.gob.cl/biodiversity/home/) de la plataforma ARCLim el cual permite visualizar y descargar modelos de distribución de especies nativas y endémicas presentes en Chile continental (arbóreas, herbáceas, arbustivas, anfibios, marsupiales, entre otros). Por lo tanto, el Titular ha utilizado la información que la misma Guía señalada recomienda. Cabe señalar que esta plataforma fue considerada y utilizada por el Titular en el Anexo 5.1 del EIA y posteriormente en su actualización en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional.

Para el caso de Fauna terrestre, de las 22 especies que presentaban categoría de conservación, solamente tres presentan los requisitos para realizar el Mapa de especies. De estas, solamente dos especies cuentan con información asociada a la plataforma ARCLim entregada por el ministerio de Medio Ambiente, correspondiente al sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y el cuervo del pantano (*Plegadis chihi*). A le fecha, no existe información para la ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*).

Por su parte, para la Flora registrada en el área de influencia, se identificaron tres especies categoría de conservación, sin embargo, ninguna de las especies registradas se encuentra catalogada bajo amenaza de acuerdo a la legislación vigente.

3.5 Observación: Respecto al estudio de tránsito aéreo, el informe señala que: "en las 5 campañas realizadas el 100% de los puntos de muestreo tuvo registro de individuos". Esto denota el impacto que tendrán los aerogeneradores sobre la avifauna y comunidades de murciélagos nativos presentes en el sector. En este punto la disminución de individuos de murciélagos producto de la colisión con los aerogeneradores tendrá serias consecuencias ecológicas, económicas y de salud pública; ya que, los murciélagos presentes en la región y zona en particular se alimentan de insectos muchos de ellos plagas agrícolas, forestales, siendo eficientes controladores biológicos de insectos. Se solicita al titular ampliar su EIA para determinar el verdadero impacto que tendrán los aerogeneradores sobre la avifauna y comunidades de murciélagos nativos presentes en el sector para no provocar consecuencias ecológicas, económicas y de salud pública.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a lo consultado, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto y para comprender de mejor manera el ensamble de aves presentes en el área de influencia del Proyecto, se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto. Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la siguiente tabla**.**

Tabla. Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 12 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	17 al 20 octubre

Fuente: XPE Consult.

En relación a la metodología utilizada para caracterizar el ensamble de la avifauna presentes en el AI del Proyecto, esta se basó en los lineamientos expuestos en la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015), donde las técnicas utilizadas para muestrear Fauna Terrestre se ajustaron a las características ecológicas de cada especie. Así, se registró la presencia de las especies mediante observaciones directas e indirectas en estaciones de muestreo establecidas en gabinete y corroboradas en terreno. Además, se registraron todas las especies fuera de las estaciones establecidas de muestreo, con el objetivo de complementar la riqueza de especies. De esta forma, en las campañas de terreno, profesionales en fauna silvestre determinaron abundancia, riqueza, alturas de vuelo, dirección de vuelo, y comportamiento de la avifauna presente en el área de influencia del Proyecto, en todas las estaciones del año. Los resultados, en base a todas las campañas de terreno a la fecha, en el área de influencia se ha detectado la presencia de 71 especies de aves. Las campañas que registraron el mayor número de especies corresponden a otoño 2022 y primavera 2023. Esta diferencia contrasta con las especies registradas en la campaña primavera 2021 y verano 2022.

Tabla. Especies registradas en las campañas estacionales de aves y quirópteros con su estudio específico

Nombre científico	Nombre común	Campañas					
		Primavera 2021	Verano 2022	Otoño 2022	Invierno 2022	Verano 2023	Primavera 2023
Geranoaetus polyosoma	Aguilucho	LB		LB	LB-TA	LB-TA	TA
Elanus leucurus	Bailarín	LB		LB	LB	LB-TA	TA
Theristicus melanopis	Bandurria	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Upucerthia dumetaria	Bandurrilla				LB-TA		
Gallinago paraguaiae	Becacina					LB	
Anairetes parulus	Cachudito	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Veniliornis lignarius	Carpinterito	LB	TA	LB	LB-TA	TA	TA
Falco sparverius	Cernícalo	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Troglodytes aedon	Chercán	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Zonotrichia capensis	Chincol	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Sicalis luteola	Chirihue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Enicognathus leptorhynchus	Choroy						TA

Glaucidium nanum	Chuncho	LB			LB	LB	
Cinclodes patagonicus	Churrete						TA
Cinclodes fuscus	Churrete acanelado			LB			
Cinclodes nigrofumosus	Churrete costero	LB					
Scytalopus fuscus	Churrín del norte			LB-TA	LB		
Callipepla californica	Codorniz	LB	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Lessonia rufa	Colegial						TA
Sylviorthorhynchus desmursii	Colilarga			LB-TA		LB-TA	
Pygarrhichas albogularis	Comesebo grande			LB		LB-TA	
Phrygilus patagonicus	Cometocino patagonico		TA			LB-TA	
Plegadis chihi	Cuervo del pantano	LB					
Diuca diuca	Diuca	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
TAolmis pyrope	Diucón		TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Elaenia albiceps	Fío-fío	LB-TA	TA			LB-TA	TA
Systellura longirostris	Gallina ciega	LB		LB	LB	LB	
Bubulcus ibis	Garza boyera	LB		LB			
Egretta thula	Garza chica	LB-TA				TA	
Ardea cocoi	Garza Cuca			TA			TA
Ardea alba	Garza grande						TA
Leucophaeus scoresbii	Gaviota austral						TA
Chroicocephalus maculipennis	Gaviota cahuil						TA
Larus dominicanus	Gaviota dominicana	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Tachycineta meyeni	Golondrina chilena	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina de dorso negro						TA
Passer domesticus	Gorrión			LB	LB-TA	TA	TA
Spinus barbatus	Jilguero	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Cathartes aura	Jote de cabeza colorada		TA				TA
Coragyps atratus	Jote de cabeza negra	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Tyto alba	Lechuza	LB		LB-TA	LB	LB	
Leistes loyca	Loica	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA		TA
Agriornis livida	Mero				LB		
Molothrus bonariensis	Mirlo común			LB			TA
Anas flavirostris	Pato jergón chico				LB-TA		

Anas georgica	Pato jergón grande				TA	TA	TA
Thinocorus rumicivorus	Perdicita						TA
Nothoprocta perdicaria	Perdiz chilena			LB-TA	LB	LB-TA	TA
Parabuteo unicinctus	Peuco				LB-TA	LB	TA
Sephanoides sephaniodes	Picaflor chico			LB-TA	LB-TA		
Pardirallus sanguinolentus	Pidén			LB-TA			TA
Colaptes pitius	Pitío			LB			TA
Rhoposopina alaudina	Platero				LB		
Vanellus chilensis	Queltehue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phytotoma rara	Rara				LB-TA		
Aphrastura spinicauda	Rayadito			LB-TA			
Hymenops perspicillatus	Run-run	LB					TA
Mimus thenca	Tenca	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Leptasthenura aegithaloides	Tijeral			LB-TA	LB	TA	TA
Milvago chimango	Tiuque	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Patagioenas araucana	Torcaza				LB		TA
Curaeus curaeus	Tordo	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Zenaida auriculata	Tórtola	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Columbina picui	Tortolita cuyana		TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Caracara plancus	Traro	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Agelasticus thilius	Trile	LB		LB-TA		LB-TA	TA
Bubo magellanicus	Tucúquere			LB			
Circus cinereus	Vari						TA
Colorhamphus parvirostris	Viudita			LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phalacrocorax brasilianus	Yeco				LB		
Turdus falcklandii	Zorzal	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
	Total	33	21	44	43	40	49

LB: Línea de Base; TA: Tránsito Aéreo. Fuente: XPE Consult.

Ahora, teniendo en cuenta la base de todas las campañas de terreno a la fecha, es importante considerar las 71 especies de aves equivalen al 88,8% de la avifauna potencial. Este alto porcentaje, permite determinar el estudio permitió considerar correctamente la riqueza de especies presentes en el área de influencia, teniendo especial consideración sus características ecológicas de cada especie y su estatus de conservación en base a la legislación actual. Por ejemplo, del total de especies registradas, 68 son aves nativas del país, siendo tres consideradas como endémicas del territorio nacional y tres consideradas exóticas. De acuerdo a la legislación vigente,

solamente el 11,3% de las especies están en alguna categoría de conservación, todas en categoría de Preocupación Menor (no amenazadas) con la excepción de una, correspondiente al cuervo del Pantano (*Plegadis chihi*) que se encuentra Casi-Amenazada.

Por su parte, en relación a algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves, es importe considerar que se entrega el Anexo 4.4 de la Adenda denominado *"Informe de tránsito aéreo"*, donde se realizaron análisis de los factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo.

Es por esto, que para comprender de mejor manera el uso del espacio aéreo de las aves, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).

De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24.

Por otro lado, para el riesgo de electrocución, de las 12 familias más susceptibles a electrocución, en la LAT se encontraron 7 especies de 5 familias transitando en la altura de mayor riesgo, con un total de 158 registros de aves, equivalente a 26,33 individuos/hora. Este análisis se acota a la LAT debido a que es el único sector del Proyecto donde este riesgo está presente.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de especies sensibles a electrocución sería MF58, con 11,67 individuos/hora, donde 11,5 individuos/hora corresponden a Jote de cabeza negra (*C. atratus*). MF54 presentó la menor frecuencia de vuelo de aves, con 3,67 individuos/hora. A partir de la interpolación del IVE mediante el método IDW, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a electrocución alrededor de MF58.

De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña. Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas, en donde se detallan las especies de aves presentes, junto con su origen, categoría de conservación, abundancia por estación, y si son susceptibles a colisión.

Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (*P. araucana*), Garza cuca (*A. cocoi*) y Choroy (*E. leptorhynchus*), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (*P. araucana*) junto a Garza cuca (*A. cocoi*) son susceptible a colisión con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (*E. leptorhynchus*) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No

obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (*A. cocoi*) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (*P. araucana*) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (*L. scoresbii*), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (C. atratus), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (*C. atratus*) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (*L. scoresbii*) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m.

Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), Gaviota austral (*L. scoresbii*), y Jote de cabeza negra (*C. atratus*), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este**.**

Tabla. Porcentaje de dirección de vuelo para las estaciones MF24 (aerogeneradores AE-24, AE-24 y AE-25) y MF33 (aerogenerador AE-17), para cada campaña de terreno

Estación	Temporada	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Otro/ind
MF24: AE-23, AE-24 y AE-25	Primavera 2021	6,8%	9,1%	4,5%		70,5%				9,1%
	Verano 2022			3,1%		28,1%			46,9%	21,9%
	Otoño 2022	4,7%		4,1%		34,9%	15,1%	0,6%	33,1%	7,6%
	Invierno 2022		15,7%			8,6%			72,9%	2,9%
	Verano 2023	4,2%	1,6%	79,2%		6,3%			0,5%	8,3%
	Primavera 2023	0,7%	1,8%	6,9%	1,6%	67,9%	1,8%	18,8%	0,5%	
MF33: AE-17	Primavera 2023	23,6%	2,3%	9,9%	1,5%	48,1%	3,4%	6,6%	0,4%	4,3%

Fuente: XPE Consult.

Por otro lado, para caracterizar las poblaciones de quirópteros presentes en el área de influencia del Proyecto se ejecutaron 5 campañas de muestreo[100], correspondientes a; Primavera: 01 al 06 de diciembre del 2021, Otoño: 02 al 07 de mayo del 2022, Invierno: 18 al 23 de agosto del 2022, Verano: 07 al 12 de febrero del 2023. Además de las campañas previamente descritas, el Titular ejecutó una campaña complementaria en primavera de 2023 de manera de aumentar los esfuerzos implementados. Se realizaron 4 puntos de captura mediante redes de neblina y 14 estaciones de detección de pulsos de ecolocalización. Mediante la metodología de uso de redes de neblina no se generaron capturas de ejemplares. En cambio, para el estudio acústico, se obtuvieron 650 archivos de audio de los cuales 508 correspondieron a ultrasonidos de quirópteros. Estas cinco campañas permitieron identificar la riqueza y actividad de quirópteros de forma estacional dentro del área de Influencia del Proyecto.

Durante las campañas de terreno ejecutadas se registraron 7 especies de Quirópteros, todas de origen nativo y clasificadas en estado de conservación, con 5 especies clasificadas como Preocupación Menor (LC), el Murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*), Murciélago rojo (*Lasiurus varius*), Murciélago oreja de ratón del sur (*Myotis chiloensis*), Murciélago orejudo menor (*Histiotus montanus*) y Murciélago orejudo mayor (*Histiotus macrotus*); mientras que 2 se clasifican como Datos Insuficientes (DD), el Murciélago ceniciento (*Lasiurus villosissimus*) y el Murciélago orejudo de Magallanes (*Histiotus magellanicus*).

Tres de las especies presentes en la región (*T. brasiliensis*, *L. villosissimus* y *L. varius*) poseen hábitos migratorios, por lo que su presencia en el sector podría presentar patrones estacionales; al mismo tiempo, el

[100] En el Anexo 4.4 de la Adenda se puede encontrar el informe de Tránsito Aéreo actualizado y detallado.

resto de las especies poseen hábitos sedentarios, entrando en hibernación durante la época invernal, para lo cual utilizan construcciones de tipo antrópico y/o troncos de árboles.
Las especies de los géneros *Myotis* e *Histiotus* presentan vuelos de alta maniobrabilidad, permitiéndoles forrajear a baja altura dentro del dosel; en cambio las especies de los géneros *Tadarida* y *Lasiurus* presentan morfologías adaptadas a vuelos de gran velocidad a gran altura.
Considerando todo lo anteriormente descrito, se modeló la actividad estandarizada de las especies de quirópteros para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 20 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del área de influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de los murciélagos que habitan el sector, independiente de la altura a la que transiten. Considerando todos los antecedentes expuestos, en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, cuya metodología de evaluación de impacto, se basa en los siguientes documentos:

- V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
- Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645*. Washington: U.S. Geological Survey.

De conformidad con lo anterior, la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realiza considerando la siguiente secuencia metodológica:

- Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del presente EIA, actualizado en el Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional).
- Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto.
- Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de:
    10. Codificación de los impactos; y
    11. Elaboración de matriz de identificación de impactos.
- Evaluación de los potenciales impactos ambientales:
    12. Identificación de componente susceptible de ser afectado.
    13. Valorización de impactos.
- Jerarquización de los impactos ambientales evaluados.

Para la valoración de los impactos, se utilizará el "Índice de Calificación Ambiental" (en adelante, el "ICA"), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). Por lo tanto, el ICA corresponderá a la siguiente fórmula:

$$ICA = VA \times MI \qquad (Ecuación\ 1)$$

El VA representa el valor ambiental que tiene el componente potencialmente afectado por el Proyecto para su entorno, esto dado por sus características o relevancia, en términos de la singularidad del recurso, lo que ha sido determinado en función de los lineamientos establecidos. Mientras que, MI representa la magnitud que el impacto podría tener sobre el factor ambiental evaluado según diversos criterios. Los criterios seleccionados y su dimensión son los detallados en la propuesta de Conesa (2010), de los cuales se han seleccionado aquellos atingentes al tipo de proyecto y se han ponderado con igual peso específico (similar relevancia para la evaluación). El cálculo del MI se realiza según la siguiente fórmula:

$$MI: Ci \times P \times (3 \times In + 2 \times Ex + Mo + Du + Rv + Re + Si + Pr) \qquad Ecuación\ 2$$

Donde los índices son los siguientes; Ci: Carácter del impacto, P: Probabilidad del impacto, In: Intensidad del impacto, Ex: Extensión del impacto, Mo: Momento del impacto, Du: Persistencia y duración, Rv: Reversibilidad del impacto, Re: Recuperabilidad del impacto, Si: Sinergia del Impacto, Pr: Periodicidad del Impacto. Teniendo en consideración lo anterior, para la fauna voladora se evaluaron los siguientes impactos:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01

Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores	OP-FAU-02
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03

Fuente: XPE Consult.

En base a los análisis realizados, detallados en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo), considerando los siguientes índices:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero**,** existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa**,** ya que las áreas donde se emplazarán las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 de Anexo 2.2 de la Adenda), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo + Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera **bajo**, considerando además que el

		desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo). El impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), debido a las siguientes consideraciones:

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-1 Fase de Operación

Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo.
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual corresponde a la Gaviota Dominicana (*Larus dominicanus*), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (*Theristicus melanopis*), la Garza Cuca (*Ardea cocoi*) y la Torcaza (*Patagioenas araucana*). Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.
Ex	2	El efecto es parcial, se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter permanente. Las colisiones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que exista una adaptación local por parte de las especies que circulan el espacio aéreo del proyecto y por ende las aves tiendan a evitar los aerogeneradores ya sea de manera individual como también el parque en su totalidad (Drachmann, J. y col. 2021).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a Mediano plazo.
Re	1	El efecto es recuperable. Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisiones dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 3.4.1 del Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura

		se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo Moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, se espera que los eventos de colisión se presenten a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-54	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental Moderado. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria* y *Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (*P. chihi*) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (*P. araucana*) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (*A. cocoi*), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (*E. leptorhynchus*) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no

		corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Esto, ya que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas como aerogeneradores. De las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.
ICA	-108	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes previos, el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado):

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-2 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	El impacto es certero**,** ya que existe la certeza absoluta que se manifestará.
In	4	Grado de alteración moderado y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables. Se espera que existan colisiones/barotrauma de quirópteros con los aerogeneradores montados por el Proyecto, pero es importante destacar que los ambientes más representados dentro del área de influencia corresponden a los ambientes de Plantación Forestal y Cultivo agrícola, sin embargo, la mayor actividad de quirópteros se registró en el ambiente de Matorral durante todas las campañas de terreno ejecutadas. Por lo tanto, es de esperar que el número de eventos de colisión/barotrauma no sea elevado. Por otro lado, los mayores índices de actividad estandarizada se registraron cercanos a las áreas de los aerogeneradores A-07 y A-28, existiendo bajos niveles de actividad en todos los demás aerogeneradores del proyecto.
Ex	4	El efecto es Extenso y se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en una gran parte del área de influencia.
Mo	4	El momento es Inmediato, ya que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es permanente; los eventos de colisión/barotrauma se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que disminuya la cantidad de eventos a lo largo del tiempo).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de quirópteros que se hayan visto afectadas por las colisiones/barotrauma con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un Mediano Plazo.
Re	1	El efecto es Recuperable, toda vez que al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones/barotrauma con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros Proyectos existentes y con RCA en la comuna, y a la capacidad amplia de desplazamiento de los quirópteros, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de quirópteros por colisiones/barotrauma dentro de la Región de una manera sinérgica. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo Moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	En efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/barotrauma de quirópteros a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, estos eventos se presentarán a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 44,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.

VA	3	El valor ambiental es Alto. Durante las campañas de terreno ejecutadas se registraron 7 especies de Quirópteros, todas de origen nativo y clasificadas en estado de conservación, con 5 especies clasificadas como Preocupación Menor (LC), el Murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*), Murciélago rojo (*Lasiurus varius*), Murciélago oreja de ratón del sur (*Myotis chiloensis*), Murciélago orejudo menor (*Histiotus montanus*) y Murciélago orejudo mayor (*Histiotus macrotus*); mientras que 2 se clasifican como Datos Insuficientes (DD), el Murciélago ceniciento (*Lasiurus villosissimus*) y el Murciélago orejudo de Magallanes (*Histiotus magellanicus*). Todas las especies anteriormente descritas son nativas y tienen una amplia distribución a nivel sudamericano, por lo que las poblaciones presentes dentro del área del Proyecto no corresponden a poblaciones críticas para la conservación de estas dentro del territorio nacional. Además, los niveles de actividad registrados no son elevados, por lo que el Proyecto no afectará de manera significativa las poblaciones de quirópteros en el sector.
ICA	-133,2	Negativo No Significativo (Moderado)

Fuente: XPE Consult.

Finalmente, el impacto OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo) debido a la valoración de los siguientes índices:

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-03 Fase de Operación

Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	0,4	El impacto es Probable**,** ya que las colisiones y/o electrocución tendrán una posibilidad de suceder, pero estas se verán reducidas debido a la implementación de medidas como peinetas y desviadores de vuelo en los cables y estructuras de la LTE, según lo indicado en la Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015).
In	4	Grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, ya que se espera que existan colisiones y/o electrocución de aves con la LTE, sin embargo, está descrito que las aves más propensas a colisionar y/o electrocutarse con Líneas de transmisión eléctrica son aquellas que frecuentan alturas entre los 4 a los 15 metros de altura. Para el sector de la LTE se obtuvieron en total 610 de registros dentro de la altura de riesgo. La Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015) indica ciertos grupos de aves que son más propensas a colisionar con proyectos de LTE. De los 610 registros en alturas de riesgo, tan solo 172 correspondieron a especies (5) susceptibles a colisión. Ninguna de las especies en cuestión se encuentra en una categoría de conservación vigente. En cuanto al riesgo de electrocución, existieron 127 registros realizados en alturas de riesgo y que correspondían a especies (12) susceptibles a electrocución. Ninguna de estas especies se encuentra en una categoría de conservación vigente. Con los antecedentes entregados previamente se puede esperar que el número de colisiones/electrocuciones no sea elevado y ni excesivamente perjudicial para las especies de aves presentes en el área del proyecto. Dentro de esto es necesario considerar que se instalarán desviadores de vuelo y peinetas que evitarán que estos eventos sucedan y por ende las poblaciones mantendrían sus condiciones basales dentro de rangos aceptables.
Ex	2	El efecto es Parcial y se encuentra asociado directamente a la Línea de Transmisión Eléctrica del proyecto, lo cual corresponde a un sector acotado del área de influencia del proyecto (un 2,85% del AI).
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter permanente. La probabilidad de colisiones y/o electrocuciones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de las estructuras asociadas a la LTE del proyecto, es posible esperar que

		las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto reversible en un Mediano Plazo.
Re	1	El efecto es recuperable**.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones y/o electrocución puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de la LTE.
Si	4	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisión/electrocución dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Apéndice 3.4.1 del Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un efecto Sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/electrocuciones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico debido a la implementación de medidas como instalación de peinetas o desviadores de vuelo, se espera que los eventos de colisión y/o electrocución puedan presentarse lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-14,0	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental Moderado. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria* y *Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (*P. chihi*) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (*P. araucana*) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (*A. cocoi*), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países

		de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (*E. leptorhynchus*) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Ninguna especie en categoría de conservación y con susceptibilidad a colisión/electrocución fue vista volando a alturas de riesgo respecto de la LTE.
ICA	-28,0	Negativo No Significativo (Bajo)

Fuente: XPE Consult.

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, incorporando los efectos sinérgicos en la evaluación de impacto, cuyos detalles se encuentran en el Anexo 4.4 de la Adenda, y también se realizaron 5 campañas estacionales de línea base de quirópteros, identificando los sectores con mayor actividad de murciélagos dentro del área de influencia del Proyecto, detallado en el Anexo 4.13 de la Adenda, concluyendo que no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la fauna voladora. De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, y Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisión en conjunto.

3.6 Observación: En la comuna de Los Ángeles existe un alza de proyectos eólicos y también hay varios en fase de operación, en este sentido, respecto a esos proyectos, ¿Qué estudios se han realizado en torno a la afectación a la salud ambiental y calidad de vida al instalar un parque eólico y de los campos electromagnéticos de las líneas de alta tensión?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular entiende la preocupación de ciudadanía respecto a la salud y calidad de vida, sin embargo, para poder asegurar que el Proyecto no generará efectos significativos sobre las personas, el Titular ha desarrollado los siguientes estudios en el contexto de la Adenda: Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnéticos, Anexo 4.16 Estimación de emisiones, Anexo 4.17 Modelación de emisiones. Adicionalmente, en el Anexo 4.3 y Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, se presentaron los estudios de ruido y shadow flicker, respectivamente. Los resultados de estos estudios señalan que las emisiones a generar no superarán la normativa primera vigente y, por lo tanto, no se generará un riesgo para la salud de la población a causa del Proyecto.

No obstante, lo anterior, el titular del proyecto está comprometido con el bienestar de las comunidades y ha asumido compromisos voluntarios que van más allá de lo que exige la normativa. Estos compromisos, se encuentran recogidos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional se incluyen medidas para facilitar la comunicación y la convivencia respetuosa durante la fase de construcción y operación del proyecto. Dentro de estos se destaca el CAV-06 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Construcción, que promueve capacitaciones y charlas de inducción para asegurar que los trabajadores y contratistas mantengan una relación respetuosa con las comunidades y el entorno y, el CAV-10 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Operación que asegura que se mantenga una comunicación constante con las comunidades sobre los efectos del

proyecto, incluyendo aspectos como el monitoreo de ruido y sombra intermitente, proporcionando canales de diálogo directo.
Además, se propone el CAV-11 Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo que permitirá garantizar que cualquier inquietud o malestar que las comunidades puedan experimentar, ya sea relacionado con el ruido, polvo u otros factores, pueda ser canalizado de manera efectiva a través de un sistema de registro y comunicación permanente.
3.7 Observación: En cuanto a la fase de funcionamiento se proyectan 30 años como lo manifiesta titular en la descripción de la fase de cierre "El Proyecto contempla una vida útil de 30 años. Sin embargo, debido a las características de este tipo de instalaciones, se espera que el período de funcionamiento de estas unidades se extienda en el tiempo." Por tanto, el titular afirma la posibilidad de continuar en funcionamiento y no asegura el correspondiente fin de las operaciones. Sin embargo, los aerogeneradores, según declara el titular, corresponden al modelo "Siemens Gamesa SG 6.6-170" ósea, la marca española SIEMENS GAMESA es el productor quien recomienda en su página web una vida útil máxima de 25 años para este modelo, excediéndose así 5 años del máximo recomendado por el mismo productor y sumado a esto, no existe compromiso de parte del titular de finalizar su funcionamiento cumplido los 30 años. Cabe señalar que en la misma región han ocurrido accidentes provocados por desprendimiento de aspas de aerogeneradores lo que causa temor en la población y un riesgo que se ve incrementado al tener aerogeneradores que exceden la vida útil recomendada. ¿Por qué el titular ha determinado una vida útil de 30 años y no 25 años? Se espera el compromiso del titular de acortar el funcionamiento de parque eólico a 25 años.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En este punto es preciso señalar que en el mercado actual existen variados productores y proveedores de aerogeneradores. La tecnología eólica avanza y los aerogeneradores de última generación permiten producir energía de forma cada vez más eficiente. Dicho esto, se indica que el modelo mencionado corresponde a un modelo referencial, el cual, junto con el proveedor definitivo, será definido una vez obtenida la RCA. No obstante, los aerogeneradores a utilizar cumplirán con los parámetros técnicos necesarios para las condiciones del área de emplazamiento.
Cuando se diseñan y construyen aerogeneradores, se debe tener en cuenta la resistencia, el comportamiento estático y dinámico de los componentes y las propiedades de fatiga de los materiales empleados y de cómo actúan estos en todo el conjunto.
Los aerogeneradores modernos no se construyen con muchas palas o con palas muy anchas, esto es, las turbinas eólicas no presentan un rotor muy sólido, ya que éste estará sometido a fuerzas muy grandes, cuando el viento sopla a una velocidad muy alta se pueden presentar fallas mecánicas y estructurales.
Los fabricantes de aerogeneradores deben certificar sus turbinas, garantizando que una vez cada 50 años pueden soportar vientos extremos de unos 10 minutos de duración.
Por lo tanto, para limitar la influencia de los vientos extremos, los fabricantes de turbinas optan por construir turbinas con pocas palas, largas y delgadas. Se utilizan perfiles aerodinámicos que permiten un torque adecuado a velocidades relativamente altas de 20 rpm hacer funcionar la caja de engranes y el generador.
En este sentido hay una serie de normas asociadas al diseño de los aerogeneradores, entre las que destacan la Norma UNE-EN IEC 61400-1 "Sistemas de generación de energía eólica", que establece los requisitos de diseño de aerogeneradores y parques eólicos. Esta norma constituye la base para el diseño, la fabricación, la instalación, la operación y mantenimiento de aerogeneradores, así como para el proceso de control de calidad asociado. Constituye, por tanto, una referencia técnica fundamental, utilizada por todos los fabricantes y empresas del sector eólico. Identifica cuatro clases de turbinas de viento para adaptarlas a diferentes condiciones de viento del sitio, con el aumento de número de designación de clase correspondiente a la reducción de la velocidad del viento. Los parámetros de la velocidad de viento para cada clase se dan en la siguiente Tabla, donde el diseño del aerogenerador debe tener al menos una vida útil de 20 años:

Tabla. Parámetros de velocidad del viento para clases de turbinas de viento

Parámetro		*Clase I*	*Clase II*	*Clase III*	*Clase IV*	*Clase S*
Velocidad de referencia, U_{ref} (m/s)		50.00	42.50	37.50	30.0	
Velocidad anual promedio, U_{ave} (m/s)		10.00	8.50	7.50	6.00	Valores a ser
A Alta	Intensidad de turbulencia a 15m/s I_{15}	0.18	0.18	0.18	0.18	especificados
Turbulencia	Parámetro de la pendiente a	2.00	2.00	2.00	2.00	por el
B Baja	Intensidad de turbulencia a 15m/s I_{15}	0.16	0.16	0.16	0.18	diseñador
Turbulencia	Parámetro de la pendiente a	3.00	3.00	3.00	3.00	
50 year return gust speed, $1.4U_{ref}$ (m/s)		70.0	59.5	52.5	42.0	
1 year return gust speed, $1.05U_{ref}$ (m/s)		52.5	44.6	39.4	31.5	

Fuente: Adenda Excepcional de la DIA.

Las condiciones que el Titular tendrá en cuenta, según esta norma serán, al menos, las siguientes:

- Temperatura: aerogenerador diseñado para soportar un rango de temperaturas entre -20 y 50°C.
- Humedad: hasta 95%
- Densidad del aire: 1.225 kg/m3
- Radiación Solar: 1.000 W/m2

Para asegurar la integridad de los componentes de la estructura de un aerogenerador, se verificará mediante un análisis estructural conforme a la norma ISO 2394. Este método estará incluido en la documentación de diseño de los aerogeneradores y que serán exigida al proveedor al momento de su compra por parte del Titular.
Finalmente, la vida útil de un aerogenerador es de 20 o 25 años en función de la ubicación, aunque es práctica habitual que se extienda hasta los 30 años, la cual es posible realizando las mantenciones periódicas y adecuadas, a través de algunas inversiones como la sustitución de algunos componentes, entre otras.
Respecto al cierre del Proyecto, en la actualidad se están implementando acciones para reciclar los componentes de gran tamaño de los parques eólicos como las "aspas". Es el caso de Europa en que los parques eólicos tienen mayor antigüedad y en donde países como España están trabajando fuerte para implementar plantas de reciclaje a partir de la extracción de los materiales de alto valor para posteriormente transformarlos en otros productos que puedan utilizarse en sectores diversos, como en paneles de construcción, en mobiliarios urbanos, tabiques o cerámica. En este sentido, se espera que, al cabo de concluir la vida útil del Proyecto, diferentes alternativas de reciclaje estén disponibles para los proyectos de Chile, y así gestionar adecuadamente estos materiales sin producir un menoscabo al medioambiente de las comunidades.

Observación: -Diversos estudios más actuales han determinado qua exposición a campos magnéticos en las abejas son perjudiciales y afectan su comportamiento, en cuanto a la población humana, ¿La larga exposición a campos electromagnéticos, torres y líneas alta tensión, es perjudicial para su salud? ¿Qué enfermedades pueden provocar? Se solicita al titular responder basado en estudios científicos.
-Se solicita al titular realizar una estimación de campos electromagnéticos respecto a las características de la línea eléctrica y subestación que considera el proyecto, es así como se debe considerar las características propias del proyecto; esto para evaluar el riesgo para la salud de la población identificando los receptores humanos que puedan estar expuestos a la radiación del proyecto en evaluación, considerando receptores más cercanos a línea de transmisión como de la subestación.
- En el Anexo 1.9: Campos Electromagnéticos no se especifica mayores afectaciones a la salud humana, en este sentido ¿Qué efectos tienen los campos electromagnéticos que producen las líneas de alta tensión en personas con marcapasos y problemas cardíacos?

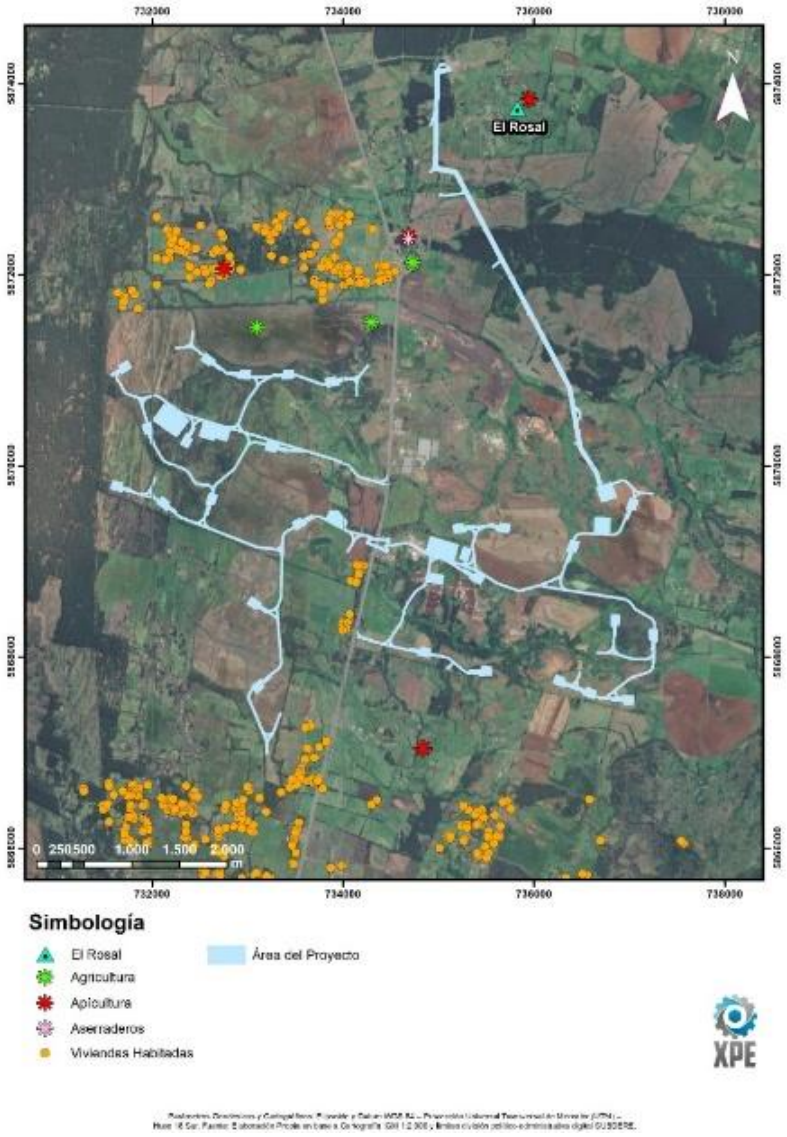
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente las observaciones toda vez que hacen referencia a aspectos de la evaluación ambiental del proyecto. Respecto de lo observado, considerando la similitud en los temas consultados, se han agrupado dichas observaciones y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación podemos indicar a usted lo siguiente:

Con respecto a la presencia de aerogeneradores y estructuras eléctricas cercano a colmenas de abejas, el titular declara que, de la revisión de literatura científica acerca del efecto de parques eólicos en colmenas de abejas, no existen reportes de carácter científico de efecto nocivo de aerogeneradores sobre colmenas de abejas y, por ende, en la actividad apícola. Además, indica que experiencias empíricas en Chile, como el establecimiento de colonias de abejas en el parque eólico Lebu-Toro, demuestran que no habría efectos negativos de aerogeneradores respecto la producción y viabilidad de colmenas de abejas.

Hasta la fecha no se han reportado episodios de mortandad o afectación de colmenas de abejas por el establecimiento y puesta en marcha de parques eólicos en Chile.
No obstante, existe literatura que indica, en términos generales que una central eólica puede tener efectos directos en la modificación del hábitat existente en la zona y en algunos de los organismos que en él habitan, generando ruidos y movimientos que afectan el comportamiento (Premalatha *et al.,* 2014, Dai *et a*l., 2015). Para el caso particular de las abejas, los aerogeneradores no constituyen un riesgo directo sobre ellas. Según McCallum *et al.*, (2014), los niveles de Campos Electromagnéticos (CEM) detectados en la base del aerogenerador, bajo condiciones de 'viento fuerte' y 'viento bajo' son bajos (media = 0,9 mG; n = 11) y disminuyen rápidamente con la distancia, volviéndose indistinguibles dentro de los dos (2) metros de distancia de la base. Los campos magnéticos medidos por encima de un (1) metro de las líneas colectoras enterradas también son bajos (≤ 0,3 mG), concluyendo que ninguna de estas fuentes influye en los niveles de campo magnético del ambiente en un radio de 500 m de los aerogeneradores.
Trabajos realizados por el Dr. Dariusz Karwan de la Universidad Tecnológica de Pomerania Occidental en Szczecin, Polonia, quien estudió el comportamiento, rendimiento de miel, cera y propóleo, de diez familias de abejas melíferas (*Apis mellifera carnica*), ubicadas cerca de aerogeneradores y de otras diez familias a 11 km de aerogeneradores, demostraron que no existen efectos negativos en el comportamiento o salud de las colonias de abejas cercanas al parque eólico.
Respecto de las líneas de alta tensión y los equipos eléctricos, se tiene que estos contribuyen a la generación de campos eléctricos y campos magnéticos, mayores en muchos órdenes de magnitud a aquellos que ocurren naturalmente. Estas fuentes de energía electromagnética pueden cambiar los campos eléctricos y magnéticos en el ambiente (Jackson et al., 2011) y, por ende, tener un efecto en la orientación y comportamiento de diversos organismos.
Bindokas et al., (1988), realizaron un experimento en el que expusieron, por 1.400 horas, a abejas trabajadoras a campos eléctricos de 60 Hz con una conducción de 100 kV/m bajo condiciones libres de humedad, para estudiar el efecto sobre el comportamiento de la colonia. En las colmenas expuestas se observó interrupción en su actividad, incremento en la mortalidad y propolización anormal. Además, señalan que en condiciones de alta humedad ambiental los campos electromagnéticos podrían producir shock eléctrico en las abejas.
De acuerdo a lo anterior, las colonias de abejas mantenidas cerca de líneas de alta tensión, es decir, a distancias menores de 29 m, si podrían desarrollar un comportamiento anormal e irritabilidad (Eskov, 1982), generalmente manifestado por una mayor agresividad y una tendencia inusual para enjambrar (Wallenstein, 1973; Carstensen, 1987). Además, un campo eléctrico alto provoca un consumo excesivo del alimento que conservan para el invierno (Morse y Hooper, 1985).
Otros estudios en líneas eléctricas de ± 400 kV, determinaron un escaso éxito de colmenas de abejas mantenidas bajo líneas eléctricas, lo que llevaron a una recomendación federal de precaución en los EE.UU. de no mantener las colmenas debajo de ellas (Lee, 1989; Shepherd et al., 2018). Greenberg et al., (1981), reportaron daño en colmenas ubicadas a una distancia de 3,16 m o menos de una línea de transmisión de 765 kV, sin embargo, a distancias superiores de 29,2 m de la línea de transmisión las colmenas no se vieron afectadas. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una línea de transmisión de 220 kV.
De acuerdo a los trabajos revisados, los campos electromagnéticos generados por líneas de transmisión eléctrica en condiciones reales podrían afectar a las abejas, sólo si las colmenas se ubicaran directamente debajo de líneas de transmisión de 110 y 220 kV, o niveles de tensión mayores. Los efectos negativos en el comportamiento o la salud de las colmenas se agudizan, pudiendo llegar a un despoblamiento, si están a distancias menores de 29 m de éstas.
Según los resultados del estudio de CEM de la línea de transmisión (220 kV) del proyecto Parque Eólico El Rosal, se establece que el campo electromagnético de la misma abarca un área de influencia de 29 metros a cada lado del eje de la línea de transmisión, por lo que no se recomienda ubicar apiarios dentro de esta franja.
Con relación a estudios realizados en Chile, profesionales de la Universidad de Concepción elaboran informes semestrales (desde 2019) bajo el nombre de “Estudio del Efecto de la Línea de Transmisión Eléctrica sobre la vida y la actividad productiva de las colmenas de abejas”. En dichos estudios se analizan los cambios de los parámetros fisiológicos de las abejas (crecimiento, productividad, enfermedades, etc.). Para lograr esto, se consideró en la metodología la instalación de tres estaciones apícolas (estaciones de monitoreo) ubicadas a una distancia aproximada de 0, 600 y 5000 metros desde una línea de transmisión de 220 kV. Las estaciones fueron constituidas por panales de abejas y sensores de campos electromagnético. De la recopilación de los resultados de los informes semestrales de este estudio, se concluyó que no hubo afectación en el desarrollo de las colmenas entre las tres estaciones de monitoreo. Además, parece pertinente señalar que, si bien se visualizan peaks de crecimiento o decrecimiento poblacionales, éstos se deben a las respuestas típicas de las colmenas para las épocas del año correspondiente.
De acuerdo a la información recopilada en terreno, disponible en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la primera Adenda del EIA), en cuanto a la apicultura en la zona, ésta se centra

principalmente en la extracción de miel. No se observa la producción de otros elementos asociados, como polen, productos cosméticos, propóleo, entre otros. En la siguiente Figura se grafica la ubicación del sector donde se realiza la actividad de apicultura, el cual se encuentra a 740 m respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto, quedando fuera del área de influencia de campos electromagnéticos que esta genera (29 m por lado), por lo que se espera no se genere efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas.

Figura Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



En particular, Para los efectos de evaluar el riesgo indicado en la letra a), "Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos" se considera lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizan como referencia las vigentes en los Estados que señala el reglamento.

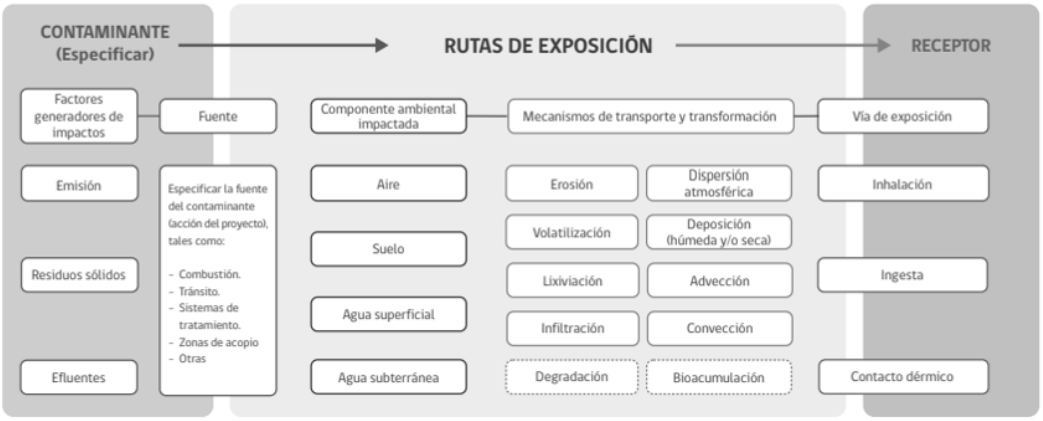
La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la salud es un "estado de completo bienestar físico, mental y social", lo cual constituye la premisa de las políticas públicas en la protección de la salud y su objetivo global, a través de los diferentes instrumentos que persiguen este fin.

De esta manera, la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población, según el marco normativo estipulado en el literal a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 y artículo 5° del Reglamento del SEIA, se sustenta en lo que establecen las distintas normas ambientales de calidad primaria, de emisión o normas de los Estados de referencia respecto a la protección de la vida o de la salud de la población.

De acuerdo con el artículo 2° de la Ley N°19.300, la definición de norma primaria es la siguiente:

Norma Primaria de Calidad Ambiental: "aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la vida o la salud de la población" (énfasis agregado).
El inciso final del artículo 11 de la Ley N°19.300 establece que para "evaluar el riesgo indicado en la letra a) (…) se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes" (énfasis agregado). Teniendo en vista los objetos de protección considerados en estas normas, cabe señalar que la normativa relevante para evaluar el riesgo para la salud de la población indicado en la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 son las normas primarias de calidad ambiental, que contemplan la protección de la vida y salud de las personas.

Figura Modelo conceptual del riesgo a la salud de la población



Por tanto, se debe entender que el efecto adverso se dará cuando los niveles del contaminante (concentración y periodo) sobrepasen los establecidos en la norma primaria de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia, en caso de corresponder.
En este sentido, el Titular realizó una caracterización cuantitativa de sus emisiones en los receptores humanos del área de influencia previo a la ejecución del proyecto -comparando los resultados con las normas primarias de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia- a través de la realización de los siguientes estudios:
i)Campos Electromagnéticos (Anexo 4.12 de la Adenda)
ii)Shadow Flicker (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria)
iii)Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria)
iv)Modelación de emisiones al aire (Anexo 4.17 de la Adenda)

A continuación, se presenta un resumen de los resultados de cada uno de estos estudios.

<u>i) Campos electromagnéticos</u>

De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], en relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010) y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9 (Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existira superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes tablas:

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 μT	11,04 μT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla siguiente tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [μT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [μT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [μT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [μT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.
El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

ii) Shadow Flicker (efecto sombra parpadeante)

Con el objetivo de evaluar y cuantificar los efectos sobre los receptores que podría provocar el proyecto "Parque Eólico El Rosal" compuesto por 26 aerogeneradores en su fase de operación el titular presentó un estudio específico en la materia, el que se presentó sistematizado y actualizado el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.
El resultado de la modelación entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados:
-Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:

- ✓ Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.
- ✓ Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.
- ✓ Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

-Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

Conforme los resultados presentados, para cumplir con las normas de referencia y no afectar la salud de la población, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.
En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT).

iii) Ruido
Para evaluar los efectos en esta componente, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones cuya última versión actualizada y sistematizada se puede encontrar en el Anexo 4.3 de la Primera Adenda Complementaria, con el fin de estimar los niveles de ruido y de vibración generados por el proyecto. Además, en respuesta 9 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, el titular realizó aclaraciones relacionadas a las medidas de

control. No obstante las medidas de control propuestas por el titular, la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que "1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva. En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional. Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas. Así, con todo, se concluye, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Emisiones atmosféricas

Con el objetivo de estimar el aporte de las emisiones atmosféricas generados por el proyecto se desarrolló un Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas, el que puede ser revisado en Anexo 4.16 de la Primera Adenda del EIA. Este se desarrolló en función de lo estipulado en la "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas para la Región Metropolitana", actualizada el año 2020 por la SEREMI del Medio Ambiente, con el fin de incorporar las actualizaciones de factores de emisión y valores de parámetros que componen dichos factores, que se encuentran disponibles actualmente. Esta guía se basa principalmente en los factores de emisión definidos en el documento AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors", perteneciente a "*United States* Environmental Protection Agency (US EPA)".

Inventario de emisiones del Proyecto

Fase	Emisiones anuales [t]							
	MP10	MP2,5	MPS	NOx	NH3	CO	COV	SO2
Construcción año 1	13,84	6,88	47,45	66,3	0,000	21,72	4,47	1,97
Construcción año 2	8,63	4,29	25,3	57,57	0,000	17,24	3,89	1,97
Operación	0,133	0,032	0,659	0,064	0,000	0,022	0,002	0,00
Cierre	4,94	2,03	17,1	14,5	0,000	7,73	1,71	0,87

Es importante señalar que el inventario de emisiones considera que el Proyecto solo operará una planta de hormigón a la vez (no habrá operación de las dos plantas de hormigón en paralelo).

Las actividades de excavación, circulación de camiones (resuspensión de material particulado) y la combustión de grupos electrógenos concentran las mayores emisiones en fase constructiva, mientras que en la fase de operación las mayores emisiones se generan debido al tránsito de vehículos y maquinarias en general.

Después de estimar las emisiones, para evaluar la afectación que producirán estas en la calidad del aire y consecuentemente en la salud de la población, el titular presentó un estudio de modelación de la dispersión de las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto. El informe se encuentra en extenso, actualizado y sistematizado en el anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA, el informe actualizado y sistematizado de la modelación de estas emisiones en el aire el que predice, entre otras materias, las diferentes concentraciones a las que estarán expuestos los receptores.

La metodología utilizada para evaluar el impacto de las emisiones en el área de estudio corresponde al sistema integrado "WRF-CALPUFF". La elección de este tipo de sistema se basa en las recomendaciones dadas en el punto 4.2 de la "Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA" (2012), dado que las emisiones a considerar corresponden a emisiones de tipo primarias, provenientes desde una fuente de emisión, en una superficie, o dominio de modelación, de más de 5 kilómetros, entre fuentes y receptores. Los resultados de la modelación atmosférica, detallados en anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA, incluyeron la representación de las Isocurvas o curvas de igual concentración para cada uno de los estadísticos considerados en las normativas de calidad del aire aplicables. Estas se encuentran disponibles en sección 7.1 del citado anexo 4.17 de la adenda. Se consideraron los resultados para todo el dominio de modelación, en especial los puntos de

máximo impacto y también se analizó el resultado de las concentraciones que se espera en los siguientes puntos de interés discreto.

La ubicación de los receptores discretos considerados se presenta a continuación en la siguiente tabla.

ID	Receptores	UTM WGS84 Huso 18S		Breve descripción	Distancia entre el receptor y el área del Proyecto (metros)
		Este [m]	Norte [m]		
R_1	R1 Los Crisoles	734.345	5.867.113	Vivienda	998
R_2	R2 Los Crisoles	734.619	5.866.679	Vivienda	1.356
R_3	R20 Laguna Verde	734.887	5.870.232	Vivero	598
R_4	R21 Laguna Verde	735.625	5.870.307	Galpones	795
R_5	R3 Los Guanacos	733.671	5.867.295	Vivienda	332
R_6	R4 Los Guanacos	733.567	5.866.716	Vivienda	444
R_7	R5 La Mona	732.813	5.865.007	Vivienda	2.013
R_8	R6 Peñaflor	732.152	5.866.945	Vivienda	1.021
R_9	R7 Peñaflor	732.192	5.868.382	Vivienda	816
R_10	R8 Los Patos	734.063	5.868.396	Vivienda	184
R_11	R9 Los Patos	734.175	5.868.899	Vivienda	226
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	735.593	5.873.663	Vivienda	592
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	734.499	5.873.302	Vivienda	446
R_14	R12 Villa Alegre	731.763	5.871.761	Vivienda	655
R_15	R13 Villa Alegre	732.780	5.872.018	Vivienda	694
R_16	R14 Villa Alegre	732.271	5.872.254	Vivienda	852
R_17	R15 Villa Alegre	733.971	5.872.000	Vivienda	974
R_18	R16 Predio El Sauce	733.217	5.872.454	Vivienda	1.299
R_19	R17 Predio El Sauce	733.997	5.872.544	Vivienda	1.042
R_20	R18 Predio El Sauce	732.158	5.872.870	Vivienda	1.478
R_21	Estación 21 de mayo	733.331	5.849.585	Estación de Calidad del Aire	17.400
R_22	Estación Los Ángeles Oriente	736.622	5.850.392	Estación de Calidad del Aire	16.939

Para evaluar el impacto del proyecto sobre los receptores cercanos, se consideraron dos escenarios potenciales más desfavorables en términos de aportes de concentración correspondiente a la construcción del proyecto:
• Escenario 1: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 1.
• Escenario 2: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 2.

En base a lo anterior, se realizó la modelación de los siguientes escenarios:
• Construcción en el año más desfavorable (Año 1).
• Planta de Hormigón 1.
• Planta de Hormigón 2.

En la sección 7.3 del Anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA se presentó en forma de extensas tablas el análisis de las concentraciones esperadas en los receptores de interés identificados. Se presentaron los aportes del proyecto para los tres escenarios modelados, así como para los dos escenarios más desfavorables potenciales que se pueden configurar. Los resultados se muestran separados según la normativa primaria y la normativa secundaria aplicables.
Los resultados pueden resumirse como sigue:

• Los aportes de material particulado atribuidos sólo al proyecto, sobre los receptores, durante los dos años de construcción, considerando todos los escenarios potenciales más desfavorables, se espera no superen el 3% de las normas vigentes en ese período. Específicamente:
- Los aportes de MP10 no superarían el 2% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados en el proyecto.
- Los aportes de MP2,5 no superarían el 3% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados.
• Los aportes de gases atribuidos sólo al proyecto, sobre los receptores se espera sean de baja magnitud. Específicamente:
- Los aportes de SO2 no superarían el 1% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados en el proyecto.
- Los aportes de CO tampoco superaría el 1% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados.
- Los aportes más significativos corresponden al NO2, los que se presentarían en la localidad Los Patos, donde, en cualquier caso, no se espera superar el 21% de la norma en los escenarios más desfavorables.

Es importante destacar que la comuna de Los Ángeles, según Decreto Supremo Nº11/2015, del Ministerio de Medio Ambiente, fue declarada zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5 y por material particulado respirable MP10, ambas como concentración diaria. Además, al día de hoy, cuenta con un Plan de Descontaminación Atmosférica, D.S N° 4/2017 que Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para la Comuna de Los Angeles, instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de la comuna. Lo anterior, da cuenta de la importancia de estimar, evaluar y controlar el real impacto que tendrán las emisiones al aire de todas y cada una de las actividades emisoras del proyecto, considerando que ya existe un riesgo preexistente sobre la salud de la población en el área de influencia del proyecto.

Dado que la zona presenta un riesgo preexistente, considerando la condición basal del área de estudio, para la evaluación del impacto se utilizó la guía del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), titulada "Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5" (en adelante “Criterio de Significancia del SEA”) publicada en septiembre de 2023. Esta guía proporciona criterios cuantitativos para evaluar la significancia del impacto sobre la salud de la población atribuible a aumento de concentraciones de material particulado en el aire, en proyectos emplazados o que afecten a zonas con riesgo preexistente, tomando en cuenta la magnitud y duración de las concentraciones generadas.

La Guía para la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población (SEA, 2023b), plantea que la evaluación en zonas que presentan una condición de riesgo preexistente debe *“[…] considerar el grado de aumento del riesgo, lo cual tiene relación directa con el aporte de estos contaminantes por parte del proyecto”*. Bajo esta delimitación, el criterio de significancia entrega una base estadística que permite establecer si el aporte de un proyecto o actividad, en relación con la condición observada del contaminante (descripción del área de influencia) es o no significativa, para lo que se definen valores en magnitud y duración.

La tabla siguiente muestra los valores que se deben considerar como significativos para la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente, en cuanto al aporte o incremento de concentraciones de MP10 y MP2,5 en el o los receptores humanos de interés emplazados en el área de influencia para un período igual o mayor a 3 años. Para el caso de la evaluación de impactos con una duración menor a 3 años, los valores son menos estrictos y están identificados en la misma guía. Así, no obstante, el proyecto considera un escenario de

construcción de 2 años (periodo de mayores emisiones), para evaluar la significancia el titular consideró el criterio más restrictivo siguiente:

Tabla Valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 sobre receptores humanos en zonas con riesgo preexistente

Contaminante	Periodo	Concentración [µg/m³]
MP_{10}	Percentil 98 diario	5,00
	Promedio Anual	1,00
$MP_{2,5}$	Percentil 98 diario	1,71
	Promedio Anual	0,33

A continuación, se presenta la evaluación de significancia de los aportes del proyecto de MP10 y MP2,5 para todos los escenarios más desfavorables posibles que se pueden configurar en el proyecto comparado con los valores establecidos en el criterio aludido y diferenciando las emisiones provenientes de las plantas de hormigón y las totales.

Tabla Evaluación de significancia de los aportes del proyecto en zona con riesgo preexistente

Contaminante		Receptor		Aporte de concentración por escenario					Cumplimiento de significancia					
Parámetro	Estadístico	ID	Receptor	Construcción	PH1	PH2	Construcción +PH1	Construcción +PH2	Valor de significancia	Construcción	PH1	PH2	Construcción +PH1	Construcción+ PH2
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,16	0,00	0,01	0,16	0,17	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,12	0,00	0,01	0,12	0,13	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,42	0,00	0,05	0,42	0,47	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,35	0,00	0,04	0,36	0,39	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,23	0,00	0,01	0,23	0,24	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,31	0,00	0,01	0,31	0,32	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_7	La Mona	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,09	0,01	0,00	0,10	0,09	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,18	0,02	0,00	0,21	0,19	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,29	0,00	0,02	0,30	0,31	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_11	Los Patos	0,53	0,01	0,02	0,54	0,56	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,19	0,00	0,01	0,19	0,20	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,22	0,00	0,01	0,23	0,23	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,33	0,02	0,00	0,35	0,33	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,38	0,04	0,00	0,42	0,38	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,32	0,09	0,00	0,42	0,33	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,21	0,01	0,01	0,22	0,21	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,22	0,02	0,00	0,24	0,23	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,18	0,01	0,01	0,18	0,18	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,20	0,05	0,00	0,25	0,20	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,63	0,02	0,07	0,65	0,70	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,49	0,01	0,03	0,50	0,52	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	1,61	0,04	0,39	1,65	1,99	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	1,32	0,03	0,29	1,35	1,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,90	0,02	0,10	0,92	1,00	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,98	0,02	0,06	1,01	1,04	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_7	La Mona	0,18	0,01	0,02	0,19	0,20	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,38	0,06	0,04	0,44	0,42	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,92	0,15	0,03	1,08	0,95	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_10	Los Patos	1,19	0,03	0,18	1,22	1,37	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_11	Los Patos	2,36	0,04	0,25	2,40	2,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,73	0,01	0,07	0,75	0,80	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,72	0,03	0,06	0,75	0,78	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	1,21	0,23	0,01	1,44	1,23	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	1,25	0,25	0,01	1,51	1,27	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	1,06	0,35	0,01	1,40	1,07	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,73	0,05	0,05	0,77	0,78	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,80	0,12	0,03	0,92	0,82	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,55	0,06	0,06	0,61	0,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,69	0,23	0,01	0,92	0,70	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,07	0,00	0,01	0,07	0,07	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,24	0,00	0,04	0,24	0,28	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,21	0,00	0,03	0,21	0,24	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,09	0,00	0,01	0,10	0,10	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,10	0,00	0,01	0,10	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_7	La Mona	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,04	0,01	0,00	0,05	0,05	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,10	0,02	0,00	0,13	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,14	0,00	0,02	0,15	0,16	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_11	Los Patos	0,29	0,01	0,02	0,29	0,31	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,11	0,00	0,01	0,11	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,10	0,00	0,01	0,11	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,20	0,02	0,00	0,22	0,20	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,22	0,04	0,00	0,25	0,22	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,19	0,07	0,00	0,27	0,19	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,11	0,01	0,00	0,12	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,12	0,01	0,00	0,13	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,09	0,01	0,00	0,09	0,09	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,12	0,04	0,00	0,15	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,28	0,01	0,06	0,30	0,34	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,22	0,01	0,03	0,23	0,25	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,94	0,04	0,33	0,98	1,27	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,81	0,02	0,23	0,83	1,04	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,41	0,02	0,09	0,43	0,50	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,34	0,02	0,05	0,37	0,40	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_7	La Mona	0,08	0,01	0,02	0,09	0,10	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,21	0,06	0,04	0,27	0,25	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,54	0,13	0,03	0,68	0,57	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,65	0,03	0,16	0,67	0,80	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_11	Los Patos	1,36	0,04	0,21	1,40	1,57	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,44	0,01	0,06	0,46	0,50	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,39	0,03	0,06	0,42	0,44	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,75	0,20	0,01	0,95	0,76	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,74	0,21	0,01	0,95	0,76	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,64	0,30	0,01	0,94	0,65	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,39	0,04	0,05	0,43	0,44	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,46	0,10	0,03	0,57	0,49	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,29	0,05	0,05	0,34	0,34	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,41	0,20	0,01	0,61	0,42	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

Respecto de los aportes del proyecto, considerando la condición basal del área de estudio y el riesgo preexistente se puede concluir que:
-La estimación de emisiones del proyecto y su dispersión modelada en el aire demuestran que las emisiones del proyecto se concentran o acotan en el área del proyecto, mientras que los puntos de máxima concentración se presentan fuera o lejos de los receptores primarios del proyecto.
-Las emisiones del proyecto, y por ende sus concentraciones resultantes, son acotadas en el tiempo, dado que se concentran principalmente en los años que dura la construcción y particularmente en el año 1, correspondiente al año más intensivo respecto de los niveles de actividades por realizar, mientras que, en la operación del proyecto, dada sus características intrínsecas (parque Eólico) las emisiones atmosféricas disminuyen considerablemente.
-Las emisiones generadas por el proyecto se distribuyen en una amplia superficie territorial. Esto significa que, independientemente de su magnitud en volumen, las tasas de generación se prorratean en todas las zonas intervenidas durante la construcción.
- Los aportes obtenidos en la modelación de las emisiones atmosféricas del proyecto, en su escenario más desfavorable, están por debajo de los umbrales establecidos en el Criterio de Significancia del SEA mencionado.

Por último, respecto a los residuos sólidos y líquidos, tanto domiciliarios como industriales, el Titular ha cuantificado la generación de cada tipo de residuo y ha establecido una forma de manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los mismos de acuerdo a las normas sanitarias que le aplican Esto, con el fin de evitar cualquier tipo de exposición de personas o recursos naturales a contaminantes que pueda generar algún tipo de impacto ambiental. En efecto no existirán descargas de este tipo de residuos al medio ambiente. Lo anterior se encuentra debidamente regulado, para ello es necesario obtener un Permiso Ambiental Sectorial por cada tipo de residuo que apruebe el correcto manejo de estas sustancias, el que se tramita una vez que ha sido aprobado el Proyecto. Los antecedentes de estos permisos se encuentran en el Anexo 3 de la Primera Adenda.

Los resultados demuestran que todas las emisiones y efectos sobre las personas asociados al proyecto, a excepción del componente ruido como se indicó, se mantendrían por debajo de los límites máximos permisibles establecidos para la protección de la salud humana.

No obstante es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que, el titular no logró acreditar cumplimiento

normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES”, por lo que no fue posible descartar impactos significativos hacia las personas producto del impacto acústico emanado de las partes, obras y acciones del proyecto.

Observación: -Existen estudios que los aerogeneradores provocan impacto acústico a todos los receptores cercanos. En el AI existen personas que usan audífonos para tratar su pérdida auditiva. ¿Cómo el titular demuestra que el ruido provocado por los aerogeneradores, no afectará a las personas que usan audífonos para tratar su pérdida auditiva? ¿El titular hizo un catastro de las personas que usan este tipo de audífonos?
-Los sonidos se pueden percibir como incómodamente fuertes, desagradables, atemorizantes o dolorosos, por la población en general; pero aumenta significativamente en las personas con trastornos del espectro autista (TEA). Como los aerogeneradores provocan impacto acústico, ¿Cómo el titular demuestra, científicamente, que el ruido provocado por el Proyecto Eólico El Rosal, no afectará a las personas con trastornos del espectro autista (TEA)?
- Los niveles de inmisión sonora pueden provocar trastornos en la salud mental como cefaleas (dolor de cabeza), inestabilidad emocional, irritabilidad, agresividad síntomas de ansiedad, etc. ¿Cómo acredita el titular, con estudios científicos, que el ruido provocado por su proyecto, no provocará daño a la salud mental y/o no provocará un mayor daño a las personas que ya padecen algún tipo de trastorno y/o enfermedad mental? ¿Cómo compensará eventuales afectaciones a la población?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para evaluar los efectos en esta componente, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones cuya última versión actualizada y sistematizada se puede encontrar en el Anexo 4.3 de la Primera Adenda Complementaria, con el fin de estimar los niveles de ruido y de vibración generados por el proyecto. Además, en respuesta 9 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, el titular realizó aclaraciones relacionadas a las medidas de control. No obstante las medidas de control propuestas por el titular, la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que “1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva. En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional. Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas. Así, con todo, se concluye, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES”.

Observación: -¿A qué actividad se dedica el pequeño propietario y/o agricultor dentro del AI? Se solicita al titular detallar el tipo de propietario/a (pequeño agricultor/a, empresa, etc.) de cada predio colindante y la actividad que desarrolla (rubro) cada uno de ellos. - Dado que EIA es deficiente, es fundamental que el titular actualice la línea de base del medio humano, para todos aquellos receptores y/o puntos de interés: viviendas, escuelas, juntas de vecinos, centros de salud, etc, que se encuentren a menos de 2.000 metros de algún aerogenerador o infraestructura eléctrica.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente las observaciones toda vez que hacen referencia a aspectos de la evaluación ambiental del proyecto. Respecto de lo observado, considerando la similitud en los temas consultados, se han agrupado dichas observaciones y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación podemos indicar a usted lo siguiente:
Se debe destacar que después del proceso de participación ciudadana y como parte de la Adenda, el titular profundizó la información relativa a los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos (SVCGH).

Esta información se encuentra en la Línea de Base Complementaria del componente de Medio Humano, incluida en el Anexo 4.8 de la Adenda. Esta Línea de Base ofrece una caracterización detallada tanto del área de influencia general como de cada sector específico dentro de esa área.

La definición del área de influencia del Medio Humano (AIMH) se fundamenta en los artículos 2 y 19 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), junto con las recomendaciones de la "Guía para la descripción del Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (2017) y la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos (SEA, 2020)

En este contexto, el área de influencia de un proyecto se define para efectos del SEIA como: "El alcance espacial o espacio geográfico donde se perciben uno o más impactos de un proyecto o actividad sobre este objeto de protección y, por lo tanto, es el área desde donde se obtiene la información necesaria para evaluar si dichos impactos son o no significativos" (SEA, 2020: 36).
Los efectos, características o circunstancias que se tienen presentes en la definición de la AIMH son aquellos originados por los factores del Proyecto que son capaces de causarlos, tales como partes, obras o acciones que por sí mismas generan una alteración al medio ambiente. La especificación de estas circunstancias se indica en el Artículo 7 del RSEIA, a saber:

- La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural, según lo indicado en el Artículo 7, letra a) del RSEIA.

- La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, según lo indicado en el Artículo 7, letra b) del RSEIA.

- La alteración al acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica, según lo indicado en el Artículo 7, letra c) del RSEIA.

- La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo, según lo indicado en el Artículo 7, letra d) del RSEIA.

Considerando lo anterior, la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos (SEA, 2020) identifica algunos de los factores que, comúnmente, son los que generan o podrían generar un impacto sobre los OP que, para el caso específico de este estudio, corresponden a los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos (SVCGH), como se describe en la siguiente tabla:

Tabla Factores generadores de impactos ambientales

Factor generador de impactos ambientales	Impacto	Literal del artículo 7 involucrado
Ubicación de obras físicas	Obstrucción de caminos y sendas existentes, que limitan u obstruyen el acceso a áreas de recolección de recursos naturales, a equipamientos e infraestructura y otras áreas de interés del grupo humano.	Literal b)
Actividades de transporte	Deterioro por depósito de material particulado sedimentable sobre cultivos agrícolas o vegetación nativa utilizada por el grupo humano. Molestia a la población por ruido.	Literal a) Literal d)
Emisión de ruido y vibraciones por funcionamiento de maquinaria	Molestia por ruido y vibraciones en asentamientos y sitios donde realizan sus actividades los grupos humanos.	Literal a) Literal d)
Emisiones de material particulado sedimentable	Deterioro de cultivos agrícolas o vegetación nativa utilizada por el grupo humano por depósito de material.	Literal a) Literal d)
Extracción y uso de recursos naturales	Pérdida de la posibilidad de acceso a un recurso natural que genera pérdidas económicas a un grupo humano.	Literal a) Literal d)

Elaboración del titular en función de la Guía Descripción del Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA, página 25 (SEA, 2020).

Para delimitar el Área de Influencia de los Grupos Humanos (AIMH), es necesario ponderar cada uno de los factores mencionados para evaluar su posible impacto en las comunidades cercanas al Proyecto. Esto incluye considerar las partes, obras y acciones en las distintas fases del proyecto. Es fundamental ubicar geográficamente las obras y actividades del proyecto para analizar las posibles interacciones con los grupos humanos. La Guía para la Descripción del Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017) señala que el AIMH abarca, en términos generales, la ubicación de las viviendas de los grupos humanos y las instalaciones relacionadas con su asentamiento en el territorio, como corrales de animales, bodegas de granos, talleres, entre otros. Además, debe incluir las áreas donde estas comunidades realizan actividades como el pastoreo de animales, pesca, recolección de vegetales y mariscos, así como las rutas y caminos de acceso a recursos naturales, equipamientos y servicios que utilizan, y los lugares donde realizan rituales o ceremonias.

Una vez ubicadas las obras del proyecto y definidos sus factores generadores de impacto, se realizaron varios cruces de información territorial disponible a través de fuentes oficiales. Se identificaron delimitaciones de unidades vecinales, caseríos, infraestructuras de salud y educación, cantidad de población, rutas de acceso, entre otros. Estos datos fueron complementados con caracterizaciones ambientales de proyectos cercanos. Finalmente, se realizó una visita de campo para corroborar la información obtenida de fuentes secundarias. Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas y observaciones de campo para establecer la interacción de las obras, partes y acciones del proyecto con los grupos humanos cercanos.

Con base en los antecedentes obtenidos, se realizó un nuevo cruce de información, esta vez con componentes ambientales cuyos impactos podrían tener efectos negativos sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos. También se consideraron los resultados y definiciones de áreas de influencia para emisiones atmosféricas, ruido y sombra.

Los resultados de este proceso iterativo permitieron definir que el alcance espacial de la susceptibilidad de impactos que el proyecto podría generar sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos no debiese superar una distancia máxima de 1 km a las obras, toda vez que los resultados modelados para factores generadores de impacto críticos para los sistemas de vida de la población, como por ejemplo Ruido, emisiones de gases y polvo, electromagnetismo y sombra cumplen a esa distancia y muchos casos incluso menor, con los límites y parámetros establecidos por la normativa, comenzando a diluirse o presentan condiciones similares a las basales, siendo poco perceptibles en la cotidianidad.

En este contexto el titular señala que la información relevante para efectos de la evaluación ambiental del proyecto presenta una expresión territorial menor a la solicitada por la autoridad ambiental, habiendo realizado un análisis iterativo considerando cada uno de los pasos metodológicos indicados en la Guía de área de influencia de los Sistemas de Vida y costumbres de los Grupos Humanos en el SEIA (SEA,2022).

Argumentada y justificada el área de influencia para este componente, cuyo detalle se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda, se indica que como parte introductoria en la caracterización general del área de influencia se presenta una tabla, en la que se identifican los asentamientos humanos, así como también la distancia de la vivienda más cercana de dicho grupo humano a las obras del proyecto. Esto se considera relevante, ya que dicha distancia corresponde al receptor que presenta el peor escenario de exposición ante cualquier interacción, tal como se puede observar a continuación:

Tabla Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	Sector	Distancia con obra o parte más cercana del proyecto	Obra del proyecto
N°23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 M	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE- 22
	La Mona	1.258 m	AE-28
N°24 El Rosal	El Rosal	255 M	Línea alta tensión

N°25 El Olivo	Los Crisoles	705 m	AE-23
	El Olivo	641 m	AE-26

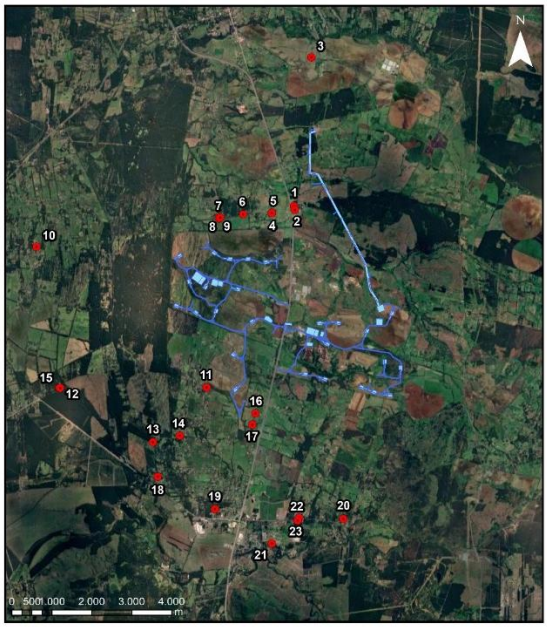
Por su parte, la descripción de los puntos de interés existentes dentro del AI se encuentran detallados en el Anexo 4.8 de la Adenda dentro de su sector específico, entre los que se consideran receptores como son iglesias, escuelas, puestos de salud e infraestructura de relevancia comunitaria. De igual forma y con la finalidad de facilitar el proceso de revisión se presenta a continuación una tabla general en donde se incorporan los puntos de interés emplazados al interior del área de influencia, y otros que se encuentran fuera del área de influencia.

Tabla Receptores y puntos de interés identificados en la Línea de Base Complementaria del Medio Humano

ID	Sitio de Relevancia Comunitaria	X	Y	LAT	Aerogenerador	Camino Asociado	Sector
1	Escuela y Sede Social	734579,194	5872278,38	890m	1600m AE6	Ruta 5 - Camino local	El Rosal
2	Iglesia El Rosal	734598,319	5872182,32	930m	1500m AE6	Ruta 5 - Camino local	El Rosal
3	Animita	735016,691	5876003,24	1838m	5232m AE6	Q-115	El Rosal
4	Iglesia Evangélica Villa Alegre	734038,429	5872113,3	1642m	1237m AE6	Ruta 5 - Camino Local	Villa Alegre
5	Iglesia Villa Alegre	734022,594	5872101,02	1669m	1229m AE6	Ruta 5 - Camino Local	Villa Alegre
6	Animita	733303,362	5872072,84	2402m	1113m AE5	Ruta 5 - Camino Local	Villa Alegre
7	Sede Villa Alegre	732697,653	5872001,91	3045m	902m AE3	Ruta 5 - Camino Local	Villa Alegre
8	Antigua Cancha Villa Alegre	732707,118	5871970,09	3043m	843m AE3	Ruta 5 - Camino Local	Villa Alegre
9	APR Villa Alegre	732733,495	5871984,46	2988m	883m AE3	Ruta 5 - Camino Local	Villa Alegre
10	Capilla Los Troncos	728130,345	5871262,12	8017m	3607m AE7	Ruta 5 - Camino Local	Villa Alegre
11	Cancha Hípica. Carreras a la Chilena	732390,291	5867742,05	N/A	718m AE28	Ruta 5 - Camino Local	Peñaflor
12	Iglesia Católica cerca de Peñaflor	728707,008	5867732,02	N/A	4400m AE28	Ruta 5 - Camino Local	Peñaflor
13	Iglesia Evangélica Peñaflor	731047,691	5866367,82	N/A	2451m AE28	Ruta 5 - Camino Local	Peñaflor
14	Animitas	731721,222	5866533,97	N/A	1815m AE28	Ruta 5 - Camino Local	Peñaflor
15	Pozo APR Peñaflor	728724,15	5867725,13	N/A	4379m AE28	Ruta 5 - Camino Local	Peñaflor
16	Sede Social Los Guanacos	733615,716	5867093,93	N/A	803m AE28	Ruta 5 - Camino local	Los Guanacos
17	Iglesia Los Guanacos	733540,604	5866805,72	N/A	998m AE28	Ruta 5 - Camino local	Los Guanacos
18	Iglesia Evangélica La Mona	731166,257	5865507,2	N/A	2929m AE28	Ruta 5 - Camino local	La Mona
19	Iglesia La Mona	732600,607	5864693,73	N/A	3050m AE28	Ruta 5 - Camino local	La Mona
20	Iglesia católica El Olivo	735814,324	5864450,82	N/A	3266m AE26	Ruta 5 - Camino local	El Olivo
21	Villa La Ponderosa	734024,398	5863836,02	N/A	4318m AE24	Ruta 5 - Camino local	El Olivo
22	Antigua Escuela Rural	734708,87	5864482,24	N/A	3513m AE24	Ruta 5 - Camino local	El Olivo
23	APR El Olivo	734669,141	5864412,62	N/A	3599m AE24	Ruta 5 - Camino local	El Olivo

Los sitios de relevancia comunitaria que se presentan en la Tabla y se pueden observar en la siguiente Figura identificándolos a través del ID de la mencionada Tabla.

Figura Receptores y puntos de interés identificados en la Línea de Base Complementaria del Medio Humano



Simbología

Sitios de Relevancia Comunitaria

Área del Proyecto

XPE

Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y Límites división político-administrativa digital SUBDERE

Respecto a la distancia de los aerogeneradores a los receptores se tiene que se identificaron 53 potenciales receptores más representativos de la población humana en terrenos expuestos a las emisiones que generaría el Proyecto. La ubicación, coordenadas y descripción de los receptores analizados se muestra en la tabla y figura a continuación.

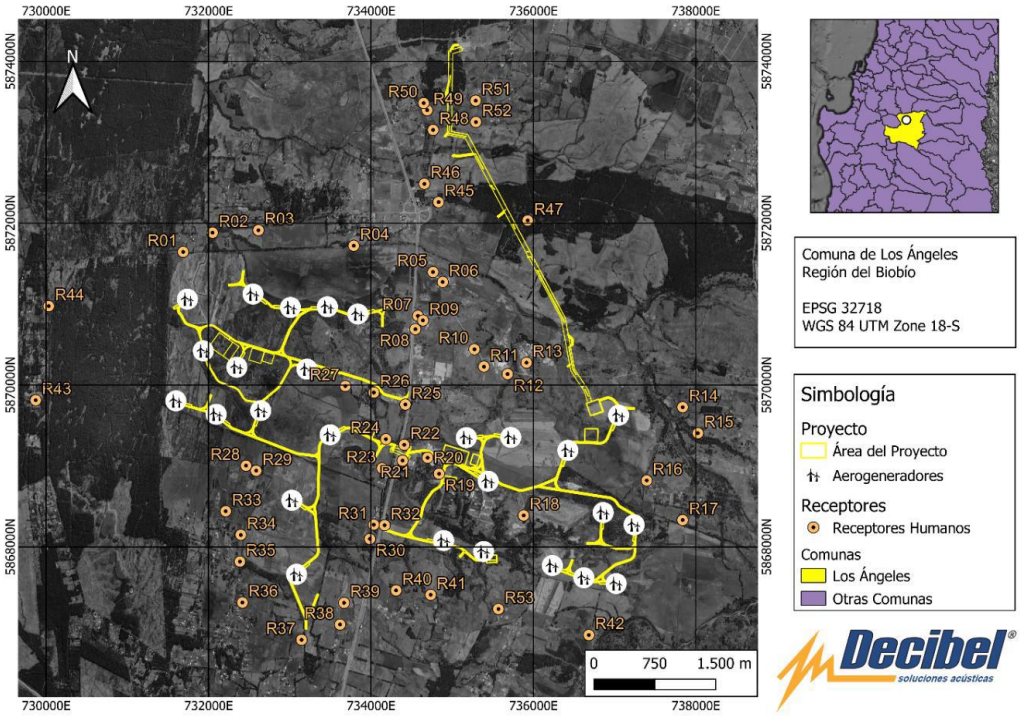
Tabla Ubicación y descripción de los receptores analizados

R1	731688	5871646	Residencia de un piso
R2	732050	5871883	Residencia de un piso
R3	732615	5871914	Residencia de un piso
R4	733789	5871722	Residencia de un piso
R5	734765	5871397	Residencia de un piso
R6	734884	5871274	Galpón agrícola
R7	734579	5870856	Local comercial
R8	734547	5870691	Local comercial
R9	734641	5870799	Container cobertizo industrial.
R10	735274	5870442	Residencia de un piso
R11	735392	5870228	Residencia de un piso
R12	735683	5870136	Residencia de un piso
R13	735916	5870277	Oficinas
R14	737839	5869727	Galpón agrícola
R15	738026	5869406	Residencia de un piso
R16	737396	5868821	Residencia de un piso
R17	737839	5868332	Galpón agrícola
R18	735881	5868389	Oficinas (Relleno sanitario)
R19	734839	5868904	Galpón agrícola
R20	734698	5869102	Galpón agrícola
R21	734390	5869067	Residencia de un piso

R22	734410	5869262	Residencia de un piso
R23	734138	5868972	Residencia de un piso
R24	734185	5869332	Galpón Agrícola
R25	734424	5869760	Residencia de un piso
R26	734036	5869908	Galpón agrícola
R27	733685	5869988	Residencia de un piso
R28	732462	5869004	Residencia de un piso
R29	732587	5868942	Residencia de un piso
R30	733987	5868099	Galpón Agrícola
R31	734035	5868275	Residencia de un piso
R32	734169	5868268	Residencia de un piso
R33	732212	5868441	Galpón Agrícola
R34	732398	5868149	Pérgola techada
R35	732387	5867819	Galpón ganadero.
R36	732418	5867313	Residencia de un piso
R37	733146	5866852	Residencia de un piso
R38	733620	5867041	Galpón Agrícola
R39	733669	5867309	Bodega
R40	734310	5867463	Residencia de un piso
R41	734736	5867408	Residencia de un piso
R42	736684	5866911	Galpón Agrícola
R43	729872	5869813	Residencia de un piso
R44	730033	5870976	Residencia de un piso
R45	734833	5872261	Galpón Agrícola
R46	734658	5872487	Residencia de un piso
R47	735931	5872034	Galpón Agrícola
R48	734766	5873153	Galpón Agrícola
R49	734693	5873397	Residencia de un piso
R50	734650	5873485	Residencia de un piso
R51	735290	5873515	Residencia de un piso
R52	735293	5873251	Residencia de un piso
R53	735424	5866587	Loteo de parcelas cerrado

Fuente: Tabla 3.1: Georreferenciación de los Receptores identificados Anexo 4.3 de la Primera Adenda Complementaria

Figura Identificación de receptores humanos



Fuente: Anexo 4.3 de la Primera Adenda Complementaria, Estudio de Ruido y Vibraciones

La mínima distancia entre estos puntos y el área del proyecto.

Tabla Distancia desde receptores de ruido al Proyecto

Nombre	WGS 84 UTM 18s		Distancia a Construcción de caminos	Distancia a área de Aerogeneradores	Distancia a la línea de transmisión
	Coordenada E (m)	Coordenada N (m)			
R01	731.688	5.871.646	780 metros	664 metros	3490 metros
R02	732.050	5.871.883	695 metros	950 metros	3090 metros
R03	732.615	5.871.914	665 metros	850 metros	2526 metros
R04	733.789	5.871.722	860 metros	880 metros	1730 metros
R05	734.270	5.871.429	690 metros	1100 metros	1090 metros
R06	734.765	5.871.397	750 metros	1150 metros	990 metros
R07	734.884	5.871.274	375 metros	766 metros	1484 metros
R08	734.579	5.870.856	422 metros	742 metros	1600 metros
R09	734.547	5.870.691	442 metros	810 metros	1492 metros
R10	734.641	5.870.799	1053 metros	1090 metros	1090 metros
R11	735.274	5.870.442	900 metros	910 metros	1040 metros
R12	735.392	5.870.228	760 metros	810 metros	760 metros
R13	735.683	5.870.136	483 metros	1030 metros	483 metros
R14	735.916	5.870.277	640 metros	830 metros	1200 metros
R15	737.839	5.869.727	855 metros	1050 metros	1400 metros
R16	738.026	5.869.406	535 metros	624 metros	1155 metros
R17	737.396	5.868.821	600 metros	637 metros	1817 metros
R18	737.839	5.868.332	250 metros	592 metros	1567 metros
R19	735.881	5.868.389	45 metros	510 metros	2010 metros
R20	734.839	5.868.904	42 metros	535 metros	2057 metros
R21	734.698	5.869.102	90 metros	830 metros	2355 metros
R22	734.390	5.869.067	55 metros	730 metros	2230 metros
R23	734.410	5.869.262	130 metros	760 metros	2588 metros
R24	734.138	5.868.972	45 metros	736 metros	2420 metros
R25	734.185	5.869.332	22 metros	852 metros	2066 metros
R26	734.424	5.869.760	42 metros	762 metros	2485 metros

Nombre	WGS 84 UTM 18s		Distancia a Construcción de caminos	Distancia a área de Aerogeneradores	Distancia a la línea de transmisión
	Coordenada E (m)	Coordenada N (m)			
R27	733.938	5.870.013	120 metros	517 metros	2740 metros
R28	733.685	5.869.988	354 metros	704 metros	4200 metros
R29	732.462	5.869.004	350 metros	571 metros	4054 metros
R30	732.587	5.868.942	150 metros	885 metros	3177 metros
R31	734.011	5.868.118	155 metros	1040 metros	3002 metros
R32	734.035	5.868.275	20 metros	736 metros	2916 metros
R33	734.169	5.868.268	874 metros	835 metros	4542 metros
R34	732.212	5.868.441	690 metros	690 metros	4500 metros
R35	732.398	5.868.149	670 metros	715 metros	4640 metros
R36	732.387	5.867.819	580 metros	685 metros	4905 metros
R37	732.418	5.867.313	104 metros	800 metros	4586 metros
R38	733.146	5.866.852	353 metros	770 metros	4010 metros
R39	733.607	5.867.090	340 metros	700 metros	3900 metros
R40	733.669	5.867.309	614 metros	810 metros	3300 metros
R41	734.310	5.867.463	660 metros	690 metros	3050 metros
R42	734.736	5.867.408	630 metros	670 metros	2916 metros
R43	736.696	5.866.942	1723 metros	1702 metros	6050 metros
R44	729.872	5.869.813	1580 metros	1700 metros	5313 metros
R45	730.033	5.870.976	1346 metros	1722 metros	642 metros
R46	734.856	5.872.210	1483 metros	1788 metros	730 metros
R47	734.658	5.872.487	1926 metros	2337 metros	176 metros
R48	735.931	5.872.034	2188 metros	2456 metros	187 metros
R49	734.766	5.873.153	2370 metros	2654 metros	270 metros
R50	734.693	5.873.397	2455 metros	2740 metros	315 metros
R51	734.650	5.873.485	2702 metros	3090 metros	493 metros
R52	735.290	5.873.515	2484 metros	2790 metros	233 metros
R53	735.293	5.873.251	596 metros	564 metros	2800 metros

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

Observación:

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación al efecto sombra, de acuerdo con el documento del SEIA Criterio de Evaluación en el SEIA: Efecto sombra intermitente en parques eólicos", si se exceden los límites de referencia indicados, el titular debe incorporar la adopción de sistemas de desconexión o detención automática, con temporizadores de apagado, que utilizan sensores de radiación o iluminación, el cual deberá estar asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real.

Conforme los resultados presentados en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.

En el Anexo 5.2 de esta Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica solicita asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT), cuyas principales características se resumen a continuación.

El SDT consiste en el monitoreo en tiempo real de la operación de los aerogeneradores del Proyecto susceptibles de generar el efecto *"Shadow Flicker*" en determinados receptores.

El sistema consta de una unidad principal denominada sistema de control de decisión, controladores de viento y sensores de luz (Shadow Impact Module), que entregan los diversos parámetros meteorológicos relacionados con el Proyecto y su ubicación.
Durante su funcionamiento, este sistema calculará los periodos de impacto de la sombra, se comunicará con los sensores conectados, recuperará los datos operativos actuales de los aerogeneradores, enviará señales de parada/arranque a los aerogeneradores y registrará todos los eventos relevantes.
Los componentes del SDT, corresponden a:
-Controlador de viento: Se utiliza para implementar controladores de parques eólicos para el control del parpadeo de sombras y se instalarán independiente del sistema de control del parque eólico sobre la góndola. Cuando el viento cambia de dirección, el controlador electrónico indica a los motores girar la góndola. Las palas se mueven con ella para ponerse en la dirección perpendicular al viento. Las aspas también giran sobre su eje para asegurar que se extrae la cantidad óptima de energía a partir del viento.
-Sensores de luz: Estos sensores detectan la presencia de sombra intermitente causada por objetos como las palas del aerogenerador y se instalarán independiente del sistema de control del parque eólico sobre la góndola. Mediante los sensores de luz que captan la información sobre la intensidad de luz incidente, esta información es enviada al sistema de control y procesada en tiempo real.
-Sistema de Control de Decisión: El sistema de control procesa la información de los sensores de luz y determina si la sombra intermitente está alcanzando un nivel cercano a alguno de los límites establecidos en la configuración.
-Mecanismos de frenado: Si el sistema de control detecta que la sombra intermitente está causando un efecto perjudicial en el funcionamiento del aerogenerador, activa los mecanismos de frenado, esto puede implicar el desacoplamiento del generador eléctrico, el ajuste de los ángulos de las palas para minimizar la carga aerodinámica o la activación de frenos mecánicosDespués de que la sombra intermitente se haya disipado y ya no represente un riesgo, el sistema de detención automática reinicia automáticamente el aerogenerador para que continúe operando normalmente.

El sistema de control de sombra puede generar un informe o reporte que contendrá lo siguiente:

- Código del Aerogenerador
- Fecha y hora de ocurrencia: Registra el momento exacto en que se inició la detención del aerogenerador.
- Fecha y hora de reinicio del aerogenerador: Registra el momento exacto en que vuelve a funcionar el aerogenerador.
- Duración de la detención: Indica cuánto tiempo permaneció el aerogenerador detenido debido al efecto de sombra intermitente.
- Condiciones ambientales: Registra las condiciones meteorológicas y ambientales durante el evento de detención, como la velocidad y dirección del viento, la temperatura, la humedad y la intensidad de la luz solar.
- Acciones tomadas durante la detención: Describe cualquier acción específica tomada por el sistema de control de decisión durante la detención para mitigar el riesgo asociado con la sombra intermitente.
- Impacto en la producción de energía: Si es relevante, el informe puede incluir una estimación del impacto en la producción de energía causado por la detención del aerogenerador.

Estos detalles son importantes para el análisis posterior de la operación de los aerogeneradores, la identificación de tendencias y patrones, y la implementación de medidas preventivas o correctivas para minimizar el impacto de la sombra intermitente en el futuro.
Para programar el módulo de impacto de sombra se necesitan las coordenadas de ubicación del aerogenerador y del lugar monitorizado. Para utilizar la función de control del parpadeo de las sombras, se requieren los siguientes documentos y materiales:
a) Coordenadas de receptores sensibles al parpadeo de sombras (incluida la altitud y cobertura de sitios sensibles)
b) Coordenadas de aerogeneradores en sitios sensibles al parpadeo de sombras (incluida la altitud) y documentos de modelos y parámetros de aerogeneradores
c) Normas y regulaciones de restricción nacionales/locales sobre el parpadeo de las sombras.

Considerando el SDT propuesto, el Titular incluye un plan de seguimiento y fiscalización que permitirá verificar el funcionamiento del sistema de desconexión automática, con el fin de realizar un correcto seguimiento de la incorporación del SDT. Para tales efectos, se presenta un compromiso correspondiente al Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente, que tiene por objetivo verificar el correcto funcionamiento del sistema de

detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año). (Anexo 2.5 de esta Adenda Complementaria).

En relación a ruido, Para evaluar los efectos en esta componente, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones cuya última versión actualizada y sistematizada se puede encontrar en el Anexo 4.3 de la Primera Adenda Complementaria, con el fin de estimar los niveles de ruido y de vibración generados por el proyecto. Además, en respuesta 9 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, el titular realizó aclaraciones relacionadas a las medidas de control. No obstante las medidas de control propuestas por el titular, la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que "1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva. En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional. Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas. Así, con todo, se concluye, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación: Los generadores eléctricos son una fuente de ruido constante, que incluso operan de noche para la iluminación de faenas y el trabajo nocturno, que, como declara el titular, este proyecto también funcionará por la noche durante el periodo de construcción utilizando este tipo de quipos. Dicho lo anterior, se solicita que se incluya un estudio especifico de está maquinaria y sea incluido en el anexo 1.5 sobre estudio de ruido y vibraciones.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a lo señalado por el observante sobre la omisión de los generadores eléctricos en el estudio de ruido y vibraciones, durante la evaluación ambiental el titular aclara que, en la evaluación de las emisiones de ruido del proyecto, se modeló un escenario crítico en el que toda la maquinaria relevante, incluyendo los generadores eléctricos, opera simultáneamente. Este enfoque permite capturar las fuentes de ruido más significativas en términos de emisión sonora, asegurando que las evaluaciones sean representativas de las condiciones más desfavorables.

En cuanto a los niveles de presión sonora emitidos por las maquinarias y equipos que se utilizarán durante la fase de construcción, el titular informa que estos fueron obtenidos a partir de mediciones realizadas en proyectos anteriores, proyectados mediante modelos de cálculo y/o recopilados según la norma británica BS 5228-1:2009: "Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Noise". Posteriormente, estos niveles fueron convertidos a potencia acústica utilizando la Ecuación 4.4, con un radio de 10 metros, conforme a lo indicado en la normativa.

$$L_w = L_p + 10\log(A)$$

Donde:

- $\boldsymbol{L_w}$**:** Nivel de potencia sonora.
- $\boldsymbol{L_p}$**:** Nivel de presión sonora.
- $\boldsymbol{A}$**:** Área de una media esfera de radio 10 m (628,3 m²).

En la tabla a continuación se presentan los niveles de ruido estimados para efectos de los grupos electrógenos en la fase de construcción.

Tabla. Fuentes de ruido correspondiente al frente de Generadores IIFF

Maquinaria	Altura de la fuente (m)	Referencia	Niveles de potencia en dB(A) por frecuencias en bandas de octava [Hz]								Lw dB(A)
			63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Total
Generador 150 KW	1,5	BS 5228 Tabla 4, Nº76	82	86	76	79	81	77	74	64	89
Generador 35 KW	1,5	BS 5228 Tabla 4, Nº77	72	74	81	82	81	81	77	68	88
Suma Energética			**82**	**86**	**83**	**84**	**84**	**83**	**79**	**69**	**92**

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados del modelo de propagación sonora presentados en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, las proyecciones para la fase de construcción indicaron que, en la gran mayoría de los receptores evaluados, los niveles de ruido estarán por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente. No obstante, en algunos puntos específicos dentro del área del parque y la LAT, podrían superarse los máximos permitidos por el D.S. N°38/2011 del MMA. Para evitar estas situaciones, el titular implementará medidas de control, que incluyen el uso de barreras acústicas móviles y restricciones en el uso de maquinaria.
Las barreras acústicas se instalarán en los receptores más críticos (R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48), con dimensiones mínimas de 3,66 x 50 metros (alto por largo), y se trasladarán a medida que avance el frente de trabajo. Además, se impondrán restricciones en el uso de maquinaria en segmentos específicos del área del proyecto para asegurar el cumplimiento de los límites de ruido diurnos y nocturnos en varios receptores (R19, R20, R21, R26 y R32.).
En resumen, el estudio de ruido actualizado considera de manera integral todas las fuentes de ruido, incluyendo los generadores eléctricos, y ha tomado medidas específicas para garantizar que los niveles de ruido se mantengan dentro de los límites normativos establecidos. Todos los detalles del estudio y la implementación de estas medidas de control están disponibles en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

Observación:
Dentro del área de influencia en donde estará emplazado el Proyecto Eólico El Rosal, existen varios proyectos aprobados, muchos de ellos ejecutados y otros en proceso de ejecución. Se solicita realizar y evaluar efecto sinérgico y acumulativo de todos los proyectos actuales en la zona de influencia y alrededores.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En cuanto a la sinergia se indica que en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se presenta la actualización del Capítulo de evaluación de impactos del Proyecto. La metodología de evaluación de impactos propuesta considera la evaluación de la magnitud del impacto, tal como se observa a continuación:
MI: Ci×P×(3×In+2×Ex+Mo+Du+Rv+Re+Si+Pr)
Donde los índices considerados son los siguientes: Ci: Carácter del impacto.
P: Probabilidad del impacto. In: Intensidad del impacto. Ex: Extensión del impacto. Mo: Momento del impacto.
Du: Persistencia y duración.
Rv: Reversibilidad del impacto. Re: Recuperabilidad del impacto. Si: Sinergia del Impacto.
Pr: Periodicidad del Impacto.

Como se observa, la sinergia es un índice que ha sido evaluado para jerarquizar los impactos del Proyecto y se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. La

componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Este índice contempla también la posible interacción sinérgica negativa de la magnitud del impacto con los efectos esperados del cambio climático.
Posteriormente, para todos los componentes ambientales el titular evaluó sinergia con otros proyectos, fueran estos eólicos o no.

Considerando lo señalado por el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022), se procedió a realizar la revisión de proyectos aledaños construidos o con RCA favorable, teniendo como resultado 5 proyectos en los alrededores del Parque Eólico el Rosal con potencial efecto sinérgico:

- Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles
- Parque Fotovoltaico los Corcolenes
- Parque Fotovoltaico El Rosal
- Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.
- Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

Se consideró la información presente en el SEIA para cada uno de los proyectos, con tal de verificar los potenciales receptores compartidos y de esta manera poder evaluar el posible efecto sinérgico en cada uno de ellos debido a la operación de los proyectos. Los receptores evaluados corresponden a los receptores considerados en los proyectos señalados, los cuales podrían verse afectados por el aporte energético de la operación del parque eólico, considerando esta, la situación más desfavorable para la evaluación del efecto sinérgico.

De lo anterior se concluye que si bien, en alguno de los proyecto podría existir efectos sinérgicos, en ruido este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Observación:
Se detalla en el informe la existencia de 14 proyectos actualmente en curso en el área de influencia definida para el proyecto. De estos 13 como DIA y el relleno sanitario como EIA. Esto revela una alta carga de proyectos presentes en el sector, el cual ya se ve afectado por los proyectos mencionados, en específico, la crianza de cerdos, relleno sanitario, presencia de carretera y alta actividad forestal. ¿Podría explicar el titular, en forma en forma fundamentada, como empatiza con la comunidad? Sobretodo por la gran carga de proyectos existentes que afectan, significativamente, a la población y el Proyecto El Rosal llega para acrecentar aún más afectaciones.
Según lo que informa en el anexo 3.20 sobre LÍNEA DE BASE RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS O ACTIVIDADES QUE CUENTEN CON RCA VIGENTE se determina que existen 14 proyectos que se encuentran con RCA vigente dentro del área de influencia de 129,69 km2 de superficie del proyecto. Dentro de estos se encuentran 3 relacionados a la industria maderera, dos a la industria energética y uno de los que genera más perjuicio a la comunidad es el relleno sanitario de Los Ángeles que lleva más de 20 años operando. En este sentido, es pertinente que se evalué éste decimoquinto proyecto considerando el impacto total de todos los proyectos que operan en conjunto a fin de evitar que el sector se convierta en una zona de saturación o de sacrificio, es decir se realice un estudio de efecto sinérgico y acumulativos.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Primero que todo es necesario señalar que los Parques Eólicos más cercanos al proyecto El Rosal, que cuentan con RCA favorable, corresponden al Parque Eólico Monte Redondo, emplazado a 13 km al oeste del Proyecto Parque Eólico El Rosal y al Parque Eólico Peñasco Ventoso, emplazado a 15 km al este del Proyecto del Proyecto Parque Eólico El Rosal, por lo tanto, en el área de influencia del Proyecto en evaluación no se registran otros parques eólicos en calificación u operando.

Ahora, en cuanto a la sinergia se indica que en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se presenta la actualización del Capítulo de evaluación de impactos del Proyecto. La metodología de evaluación de impactos propuesta considera la evaluación de la magnitud del impacto, tal como se observa a continuación:

MI: Ci×P×(3×In+2×Ex+Mo+Du+Rv+Re+Si+Pr)

Donde los índices considerados son los siguientes:
Ci: Carácter del impacto.
P: Probabilidad del impacto.
In: Intensidad del impacto.
Ex: Extensión del impacto.
Mo: Momento del impacto.
Du: Persistencia y duración.
Rv: Reversibilidad del impacto.
Re: Recuperabilidad del impacto.
Si: Sinergia del Impacto.
Pr: Periodicidad del Impacto.

Como se observa, la sinergia es un índice que ha sido evaluado para jerarquizar los impactos del Proyecto y se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Este índice contempla también la posible interacción sinérgica negativa de la magnitud del impacto con los efectos esperados del cambio climático. A continuación, se presenta la valorización del índice:

Tabla. Calificación de la "Sinergia del Impacto"

Rango	**Calificación**	**Descripción**
Sinérgico	4	La acción actuando sobre un factor se potencia la manifestación de manera ostensible con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el índice de riesgo previsto del cambio climático es alto o muy alto sobre el componente evaluado.
Moderado	2	La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el índice de riesgo previsto del cambio climático es muy bajo a moderado sobre el componente evaluado.
Sin sinergia	1	La acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el componente evaluado no tiene susceptibilidad de interacción con los efectos del cambio climático.

En consideración a lo anterior, el Proyecto evaluó los siguientes impactos, analizando para cada uno de ellos si habría o no sinergia con otros proyectos, fueran estos eólicos o no.

Tabla. Impactos evaluados por el proyecto

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
Medio Físico	**Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos**	**Calidad de Aire**	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5

		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Ecosistemas terrestres		**Suelo (Edafología)**	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas acuáticos continentales		**Calidad del agua**	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
		Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica

Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	**Patrimonio Cultural Arqueológico**	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	**Visibilidad**	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	**Dimensión geográfica**	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Ahora bien, respecto del ruido, se destaca que existe el documento técnico “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población” (SEA, 2022), el que señala que para la identificación de un potencial efecto sinérgico asociado a ruido, se debe tener en cuenta el cruce de las áreas de influencia de los proyectos que presenten potenciales impactos sinérgicos asociados a ruido, asociadas a la evaluación de impactos por ruido, referido al efecto descrito en el literal a), del artículo

11, de la Ley N°19.300, riesgo para la salud de la población. Se deben considerar aquellos proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental.

Por su parte, para la evaluación de ruido ambiental generado por un conjunto de proyectos, se utiliza el concepto de "impacto acumulativo", esto considerando que el ruido es aditivo en sí mismo, es decir, que la suma de los impactos por ruido no genera nuevos efectos y el impacto final tiene las mismas características que el impacto que le dio origen. (SEA, 2022).
Debido al impacto acumulativo del ruido, se presenta la siguiente tabla para comprender como es que se realiza la sumatoria de niveles de ruido, de acuerdo con la diferencia de los niveles de 2 fuentes. Así, por ejemplo, una fuente con nivel de ruido 60 dB(A) y otra con un nivel de ruido de 54 dB(A), en conjunto generan un nivel de 61 dB(A), correspondiendo a un incremento de 1 dB(A) en el nivel más alto, debido a la diferencia de 6 dB(A) entre ambas fuentes. De la misma forma, si una fuente se encuentra 10 dB(A) por debajo de otra, en operación conjunta, el nivel de ruido que prevalece es el de la fuente de mayor emisión.
Tabla. Referencia sumatoria de niveles de ruido.

Diferencia dB entre las fuentes	**Nivel de ruido que se agrega en dB**
0	3.0
1	2.5
2	2.1
3	1.8
4	1.5
5	1.2
6	1.0
7	0.8
8	0.6
9	0.5
10	0.4
>10	0

Fuente: D.T Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población (2022).

De esta manera si el proyecto en evaluación se encuentra 10 dB(A) o más por debajo de la emisión de la suma de los demás proyectos, se podrá establecer que no existe contribución del proyecto a los niveles de ruido en operación sinérgica, descartándose la generación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población.
Adicionalmente, para esta evaluación se consideró la Ley 7/2010, del 18 de noviembre de 2010, de Protección contra la Contaminación Acústica de Aragón, establece entre otros elementos, los objetivos de calidad acústica tanto para áreas urbanizadas como para zonas tranquilas y campo abierto, así como los descriptores y las metodologías de evaluación que deben utilizarse.
No obstante, esta regulación está orientada específicamente a la comunidad de Aragón, es posible utilizarla para evaluar el efecto sinérgico de las emisiones de ruido en proyectos de infraestructura de transporte, maquinaria y equipos, obras de construcción, actividades industriales, comerciales y de servicios, e incluso, actividades deportivo-recreativas y de ocio, lo que debe ser debidamente justificado por el proponente durante el proceso de evaluación.
Para ello deberá, en el contexto la evaluación sinérgica, contemplar los índices de valoración de ruido establecidos por la regulación (Ld, Le y Ln), según corresponda.
De esta forma, los objetivos de calidad acústica para ruido propuestos se resumen en la siguiente Tabla.

Tabla. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

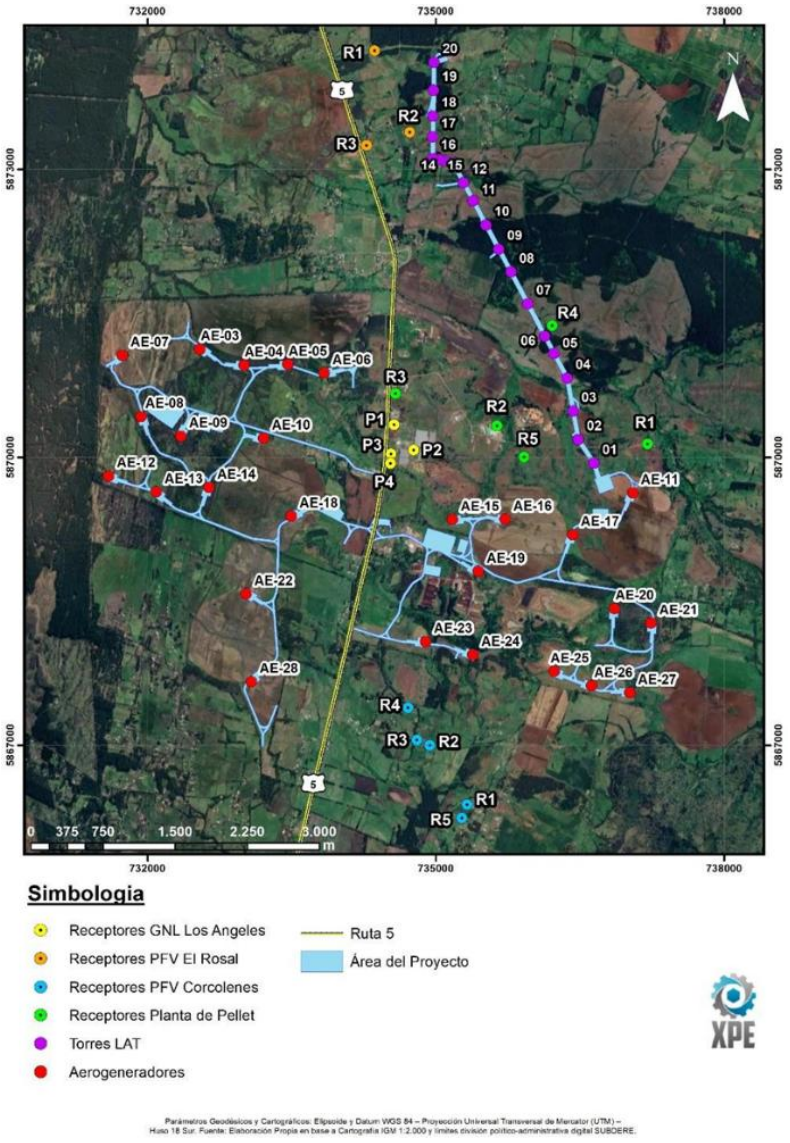
Tipo de área acústica		Índices de ruido[4] dB(A)		
		Ld[5]	Le[6]	[7]Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75		

Fuente: Real Decreto 1367/2007 Anexo II, Tabla A.

Cabe destacar que esta normativa establece como objetivo de calidad acústica aplicable a zonas tranquilas y en campo abierto, mantener los niveles sonoros por debajo de los índices de inmisión de ruido detallados en la Tabla precedente, disminuido en 5 decibeles, con la finalidad de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.
Entonces, considerando lo señalado por el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022), se procedió a realizar la revisión de proyectos aledaños construidos o con RCA favorable, teniendo como resultado 5 proyectos en los alrededores del Parque Eólico el Rosal con potencial efecto sinérgico:

- Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles
- Parque Fotovoltaico los Corcolenes
- Parque Fotovoltaico El Rosal
- Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.
- Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

Se consideró la información presente en el SEIA para cada uno de los proyectos, con tal de verificar los potenciales receptores compartidos y de esta manera poder evaluar el posible efecto sinérgico en cada uno de ellos debido a la operación de los proyectos. Los receptores evaluados corresponden a los receptores considerados en los proyectos señalados, los cuales podrían verse afectados por el aporte energético de la operación del parque eólico, considerando esta, la situación más desfavorable para la evaluación del efecto sinérgico.
Figura. Receptores efecto sinérgico ruido proyectos con RCA



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

A continuación, se presenta la evaluación de efectos sinérgicos para cada uno de los proyectos mencionados.

Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Receptor del proyecto	**Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]**	**Nivel proyectado Ampliación Planta GE [dB(A)]**	**Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]**	**Nivel de ruido a agregar [dB(A)]**	**¿Existe efecto sinérgico?**	**Límite de ruido [dB(A)]**	**Evaluación**
E1	41	33	8	0,6	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P1	40	34	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

P2	40	40	0	3,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P3	40	37	3	1,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.15.1 de la Adenda, Estudio de Ruido en Humanos

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles ", se produce efecto sinérgico en los receptores del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico los Corcolenes

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico Los Corcolenes.

Receptor del proyecto	**Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]**	**Nivel proyectado PF Los Corcolenes [dB(A)]**	**Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]**	**Nivel de ruido a agregar [dB(A)]**	**¿Existe efecto sinérgico?**	**Límite de ruido [dB(A)]**	**Evaluación**
R1	35	17	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	38	31	7	0,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	38	25	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	41	18	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	35	15	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.15.1 de la Adenda, Estudio de Ruido en Humanos

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico Los Corcolenes ", se produce efecto sinérgico en el receptor R2 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico El Rosal

Tabla . Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico El Rosal

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado PFV El Rosal [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	27	48	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	30	39	9	0,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	32	42	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.15.1 de la Adenda, Estudio de Ruido en Humanos

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico El Rosal ", se produce efecto sinérgico en los receptores R2 y R3 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Planta de Pellet [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	41	42	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	39	49	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	40	39	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	34	45	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	41	47	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.15.1 de la Adenda, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda. ", se produce efecto sinérgico en los receptores R1, R2, R3 y R5 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

De acuerdo con la información presente en la ADENDA11 del proyecto "Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV", se señala lo siguiente:

“2. El titular deberá incluir una modelación de emisiones de ruido para las etapas de operación y cierre o abandono del proyecto, cuyos resultados y análisis deberán ser incorporados a la justificación al literal b) del artículo 5 del RSEIA.
R: De acuerdo a lo señalado en la respuesta a la pregunta 20 del literal I de esta adenda, el Proyecto no considera y no requiere de y transformadores, fuentes de generación habitual de ruido en S/E. Al tratarse de una S/E seccionadora no requiere de estos equipos u otros que emitan ruido durante la etapa de operación. Lo anterior sumado a que será operada en forma remota y que las mantenciones se realizarán dos veces al año, un día cada uno, en esta etapa no se generarán ruido producto de obras o actividades, razón por la que no existe riesgo para los recursos renovables que existen en el área de influencia del Proyecto.”
Por ende, se puede desestimar la evaluación del efecto sinérgico con los receptores del proyecto Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV debido a que no hay información respecto a ruido.
Conclusión:
De acuerdo a lo evaluado, la operación del Parque Eólico El Rosal no generará un impacto significativo en los receptores de los proyectos evaluados.

Observación: Durante la revisión del EIA presentado por el titular, no se encontró ningún plan de manejo respecto a la tala de árboles que se realizarán para la construcción del proyecto, en este sentido, como toda tala debe llevar un plan de manejo ¿El plan de manejo que propone el titular integra el manejo de la estructura de vegetación a baja escala? Además, se solicita transparentar los planes de manejo.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
de acuerdo con los resultados de la Línea de Base de Flora y Vegetación, se identificó una superficie de 15,34hectáreas de bosque nativo en el área de influencia del proyecto. Sin embargo, solo 3,24 hectáreas serán intervenidas debido a las obras y actividades del Proyecto.

En virtud de lo anterior, y tal como se establece en el Artículo 148 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), D.S. Nº 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente —que requiere reforestar o regenerar una superficie de terreno igual, al menos, a la cortada o explotada con especies del mismo tipo forestal—, el Titular presenta en el **Anexo 2.2** de la presente Adenda Excepcional la Actualización del PAS 148, donde se describe el Plan de Manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos propuesto.

Este plan propone reforestar una superficie equivalente a la del área intervenida de bosque nativo, es decir, 3,24 hectáreas, utilizando especies de bosque esclerófilo nativas presentes en el área intervenida. Estas especies incluyen: *Quillaja saponaria* (Quillay), *Lithraea caustica* (Litre), *Maytenus boaria* (Maitén), *Peumus boldus* (Boldo), *Myrceugenia exsucca* (Pitra) y *Luma apiculata* (Arrayán).

Respecto a la estructura de vegetación a baja escala, se aclara que el Plan de Manejo considera dicha estructura dentro de las superficies a intervenir, y su objetivo principal es asegurar la reforestación con especies representativas de los tipos forestales afectados, preservando la composición estructural y funcional del bosque nativo a nivel local.

En relación con las especies de fauna identificadas en el área del Proyecto, tal como se describe en la Línea de Base de Fauna (**Anexo 3.11** del EIA), solo se registraron tres (3) especies en categoría de Casi Amenazada (NT): *Batrachyla taeniata* (Rana de antifaz), *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Plegadis chihi* (Cuervo del pantano). El resto de las especies identificadas poseen categoría de Preocupación Menor (LC), lo que indica que no cumplen con los criterios de amenaza y presentan amplias distribuciones a nivel nacional.

Estos resultados son consistentes con lo descrito en la Línea de Base de Flora y Vegetación, donde se indica que el 75,45% del Área de Influencia del Proyecto está compuesto por cultivos, praderas y plantaciones forestales, ambientes altamente intervenidos por el ser humano y, por tanto, no óptimos para la fauna silvestre.

Finalmente, se informa que, para el rescate y relocalización de especies de fauna que eventualmente se encuentren en categoría de conservación, el Titular ha elaborado el Plan de Rescate y Relocalización de Fauna (PAS 146), el cual se encuentra disponible en el **Anexo 3.3** de la Adenda Complementaria.

En la siguiente tabla se presenta el Listado de especies de fauna clasificadas en alguna categoría de conservación, identificadas en los predios relacionados con el PAS 148 y en el área de influencia del Proyecto.**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tabla 31. Listado de especies clasificadas en alguna categoría de conservación, identificadas en los predios relacionados con el PAS y en el área de influencia del Proyecto.

Predio Nº	Nombre Común	Nombre científico	Categoría de conservación	Fuente
3	Lagartija lemniscata *	*Liolaemus lemniscatus*	Preocupación menor	D.S. Nº19/2022 MMA
3	Lagartija esbelta *	*Liolaemus tenuis*	Preocupación menor	D.S. Nº19/2022 MMA
3	Murciélago ceniciento *	*Lasiurus cinereus*	Datos Insuficientes	DS Nº 16/2016 MMA
3	Rana de antifaz *	*Batrachyla taeniata*	Casi Amenazada	D.S. Nº42/2011 MMA
-	Lagartija de vientre azul *	*Liolaemus cyanogaster*	Preocupación menor	D.S. Nº23/2019MMA
-	Bandurria	*Theristicus melanopis*	Preocupación menor	D.S. Nºº06/2017 MMA
-	Lagarto chileno	*Liolaemus chiliensis*	Preocupación menor	D.S. Nº19/2022 MMA
-	Lagartija oscura	*Liolaemus fuscus*	Preocupación menor	D.S. Nº19/2022 MMA
-	Culebra de cola larga	*Philodryas chamissonis*	Preocupación menor	D.S. Nº16/2016 MMA
-	Culebra de cola corta	*Tachymenis chilensis*	Preocupación menor	D.S. Nº16/2016 MMA
-	Ratón lanudo	*Abrothrix longipilis*	Preocupación menor	D.S. Nº19/2012 MMA
-	Murciélago orejudo mayor	*Histiotus macrotus*	Preocupación menor	D.S. N°79/2018 MMA
-	Zorro culpeo	*Lycalopex culpaeus*	Preocupación menor	D.S. N°33/2012 MMA
-	Zorro gris	*Lycalopex griseus*	Preocupación menor	D.S. N°33/2011 MMA
-	Murciélago cola de ratón	*Tadarida brasiliensis*	Preocupación menor	DS Nº 06/2017 MMA
-	Murciélago rojo	*Lasiurus varius*	Preocupación menor	DS Nº 16/2016 MMA
-	Murciélago oreja de ratón del sur	*Myotis chiloensis*	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA
-	Murciélago orejudo menor	*Histiotus montanus*	Preocupación menor	Nº DS06/2017 MMA
-	Sapito de 4 ojos	*Pleurodema thaul*	Casi Amenazada	D.S. Nº42/2011 MMA
-	Becacina	*Gallinago paraguaiae*	Preocupación menor	D.S. N°16/2016 MMA
-	Torcaza	*Patagioenas araucana*	Preocupación menor	DS Nº 16/2016 MMA
-	Cuervo del Pantano	*Plegadis chihi*	Casi Amenazada	DS Nº 16/2020 MMA
3	quilquil	*Blechnum hastatum*	Preocupación Menor	(DS 19/2012 MMA)
-	Palito negro	*Adiantum chilense var chilense*	Preocupación menor	(DS 19/2012 MMA)
-	Costilla de vaca	*Parablechnum chilense*	Preocupación menor	DS 19 MMA 2012

Fuente: XPE Consult.

En el caso específico de los anfibios identificados en el área de influencia del Proyecto, se señala que la Rana de antifaz (*Batrachyla taeniata*) se distribuye desde la provincia de Aconcagua hasta Chiloé y Aysén, con poblaciones más abundantes y estables desde Concepción hacia el sur, que es donde se ubica el presente

proyecto. El Sapito de 4 ojos (*Pleurodema thaul*), por su parte, presente una distribución abarca desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, presentando poblaciones numerosas y siendo una de las especies con mayor tolerancia a ambientes intervenidos por la actividad humana. Por lo tanto, las poblaciones de estas especies dentro del área de influencia del proyecto no son críticas para su mantención y continuidad.

En cuanto al Cuervo del pantano (*Plegadis chihi*), se encuentra desde la región de O'Higgins hasta Los Lagos. Aunque es común en toda Sudamérica, en Chile no es abundante debido a que el país está en el extremo de su rango de distribución. Sin embargo, Birdlife International (2016) indica que las poblaciones mundiales de esta especie están en aumento.

Sin perjuicio de lo anterior, se indica que si bien el Plan de Manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos propuesto (PAS 148) no contempla de forma específica el manejo para la estructura de vegetación a baja escala como tampoco para el manejo de anfibios, si considera medidas de protección para la conservación biológica entre las cuales se señala:

- Todas las actividades relacionadas con la corta de bosque nativo serán restringidas estrictamente a las áreas de intervención definidas y declaradas, con el objetivo de evitar la libre circulación por zonas no autorizadas, y así, no generar daño a la flora y fauna adyacente.
- Los residuos domésticos serán almacenados en contenedores cerrados y luego retirados para posteriormente ser depositados en lugares autorizados. De este modo se evitará la contaminación y la presencia de roedores u otros vectores.
- Cualquier tipo de extracción de vegetación realizada durante las obras debe estar supervisada. Se prohibirá la corta de vegetación y extracción de especies de flora fuera de los sectores delimitados a intervenir.
- Se delimitará, el área de vegetación a despejar, con estacas de madera y/o con cintas plásticas de color, con el fin de que los trabajadores que se desempeñen en el proyecto no afecten ni dañen la vegetación que se encuentre fuera de ella o de los sectores designados a la corta, tanto para su efecto sobre la flora, como por sus implicancias como hábitat de fauna.
- Existirá prohibición de caza y actividades que puedan provocar daños a la fauna local, así como la alteración de su hábitat por parte del personal de faenas.
- Se realizarán inducciones al personal alusivas a la prohibición de la corta y quema de la vegetación y daño de la fauna silvestre, como también, la importancia y respeto que se le debe dar a los ecosistemas silvestres. Se enfatizará sobre la protección de especies en clasificadas en categoría de conservación (flora y fauna).
- Se prohibirá el ingreso de animales domésticos en la zona de faenas que puedan depredar a las especies nativas. En el área de intervención del proyecto quedará expresamente prohibida la caza y recolección de huevos o crías de especies nativas.
- Se implementará señalética que prohíba la corta de vegetación y el uso del fuego.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En

consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: La Ley 20283 SOBRE RECUPERACIÓN DEL BOSQUE NATIVO Y FOMENTO FORESTAL indica que para la tala del bosque nativo se debe presentar un plan de manejo previo a la acción, el que no está adjuntado en el EIA. Por otra parte, en el Capítulo 4 sobre Predicción y Evaluación de Impactos se establece una superficie afectada de los bosques nativos con 5,46 [ha] (3,4%) que se talará para la construcción de caminos y parte de la línea de alta tensión. Al respecto se solicita que se presente un plan de manejo aprobado por la institución de CONAF como expresa la ley para la efectuación de la tala de bosque nativo, además, indicar cuál será la disposición final que se dará a la materia prima extraída del bosque nativo.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Es importante aclarar que la ley 20.283 "Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal" señala el Titulo II de Plan de manejo en el Artículo 5 º que "*Toda acción de corta de bosque nativo, cualquiera sea el tipo de terreno en que éste se encuentre, deberá hacerse previo plan de manejo aprobado por la Corporación. Deberá cumplir, además, con lo prescrito en el decreto ley Nº 701, de 1974. Los planes de manejo aprobados deberán ser de carácter público y estar disponibles en la página web de la Corporación para quien lo solicite*", por lo que contar con un plan de manejo en la normativa vigente constituye una obligatoriedad previa a la ejecución del Proyecto.

Es por ello que, durante la tramitación del EIA del Proyecto "Parque Eólico El Rosal" que se encuentra disponible en el SEIA, específicamente en el **Anexo 10.6** se presentó el PAS 148 permiso para la corta de Bosque nativo.

Respecto a porque el Titular está dispuesto a talar bosque nativo para el desarrollo se su proyecto, se indica que este tiene por objetivo la generación de energía renovable no convencional, mediante el aprovechamiento sustentable de la energía cinética del viento. En efecto, el Proyecto promueve las fuentes de energía renovable y limpia como es la energía eólica, pues utiliza los recursos energéticos renovables de la región, la cual se desarrolla en armonía con el medio ambiente, contribuyendo con la Política Energética 2050 del Ministerio de Energía, que busca contar con una matriz donde las ERNC tengan una representación del 25%, en conformidad a lo establecido por la Ley N° 20.698/2013 del citado Ministerio, y con los planes y medidas que impulsan la descarbonización de la matriz energética en Chile al año 2030. En este sentido, la generación de energía limpia obedece a Proyectos de interés nacional que benefician a la totalidad del país.
En este contexto, y entendiendo la relevancia de este tipo de formación vegetacional, en el marco de la Adenda y Adenda complementaria el Titular ha realizado ajustes menores al layout del Proyecto, buscando disminuir la superficie de bosque nativo a ser intervenido por sus obras. Dichos ajustes, permiten que la afectación a esta formación vegetacional sea de solo 3,24 ha, presentando una actualización de del PAS 148, conforme a dicha modificación (**Anexo 2.2** de la Adenda Excepcional).

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni

con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: Según lo detallado en el Capítulo 1 Descripción del Proyecto y el Anexo 3.10 Hongos y Plantas el porcentaje de bosque nativo a intervenir corresponde a 5,46 [ha] (3,4%), una superficie no menor considerando un suelo en que predomina el uso agrícola y las plantaciones de monocultivo forestal. Se requiere que el titular presente un plan de reposición del bosque nativo a intervenir duplicando la superficie, como una forma de compensación para el sector.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a la consulta desarrollada, efectivamente el Titular debe presentar un Plan de Manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos para Ejecutar Obras Civiles, esto de acuerdo a lo señalado en la Ley 20.283, en su artículo 5° respecto a toda acción de corta de bosque nativo, cualquiera sea el tipo de terreno en que este se encuentre, deberá hacerse previo plan de manejo aprobado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), el cual además deberá cumplir, con lo prescrito en el decreto ley 701, de 1974, Artículo 22, -la corta o explotación de bosques en terrenos de aptitud preferentemente forestal obligará a su propietario a reforestar una superficie de terreno igual, a lo menos, a la cortada o explotada, en las condiciones contempladas en el plan de manejo aprobado por la Corporación.

Durante la elaboración de las adendas, se realizaron nuevas campañas de terreno para el componente Flora y Vegetación, cuyos resultados permitieron ajustar las delimitaciones de las unidades vegetacionales dentro del área de influencia. De acuerdo con los resultados de la Línea de Base de Flora, se identificó que, de las 510,94 ha del Área de Influencia, existen 15,34ha correspondientes a bosque nativo, 3,45 ha a bosque mixto, 13,0 ha a bosque de especies exóticas (introducidas) y 8,11 ha de cortina vegetal.

En este contexto, se indica que el proyecto generará la intervención de 3,24 ha de bosque nativo. Por lo tanto, debe cumplir con el Artículo 148 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) D.S. Nº 40/2012, que establece que para el otorgamiento del permiso ambiental sectorial mixto para la corta de bosque nativo, es necesario reforestar o regenerar una superficie igual, al menos, a la cortada o explotada, con especies del mismo tipo forestal. Por ello, el titular presenta en el **Anexo 2.2** de la Adenda Excepcional la Actualización del PAS 148.

Observación: En el informe se indica: "5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo (36,7%), Matorral (11,7%), Plantación (25%), Pradera (10%) y Bosque (16,6%)". En este aspecto en el AI, se encuentran presentes lagunas de carácter estacional y humedales los cuales no fueron evaluados en la línea de base. Estos sitios poseen una alta diversidad florística y faunística y además son ecosistemas importantes para el control de riesgos hidrológicos como inundaciones y anegamientos. En el informe se mencionan especies de aves típicas de pradera (e.g. Vanellus chilensis, Leistes loyca); pero no se mencionan especies de aves (salvo cuervo del pantano) y mamíferos (Coipo) presentes en humedales algunos de ellos en categorías de conservación. ¿Por qué el titular no incorporó toda la fauna del AI, principalmente, de carácter estacional presente en laguna y humedales? Se solicita al titular rectificar su EIA incluyendo lo omitido e indicado en este punto.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para fauna silvestre, se debe mencionar en primer lugar que, dentro de la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el **Anexo 3.11** del EIA, consideró la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto **(Apéndice A11-1)**. Esta variable permite

evaluar el diseño de muestreo, determinar el área de influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información.
Durante la ejecución de la caracterización de esta componente, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva para identificar las especies potenciales del área y maximizar los esfuerzos de campo considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico.
Se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:

- Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.
- Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.
- Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.
- Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.
- Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.
- Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.

Asimismo, se revisaron Estudios y/o Declaraciones de Impacto Ambiental de Proyectos Energéticos con resolución de calificación ambiental (RCA) aprobada o en calificación desde 2018, ubicados en un radio máximo de 3 km del área del Proyecto, incluyendo:

- LTE Los Ángeles Sur-Duqueco (LASD)
- Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV (NSLV)
- Ampliación en S/E El Avellano (AEA)
- Avel Solar (AS)
- Modificación Avel Solar (MAS)
- Parque Fotovoltaico Corcolenes (PFC)
- Parque Fotovoltaico El Rosal (PER)
- Lateral Charrúa 2 (LC)
- Parque Fotovoltaico Maquehue (PFM)
- Parque Fotovoltaico Miño (PFÑ)
- Parque Fotovoltaico María Dolores (PFMD)
- Parque Fotovoltaico Alcázar Solar (PFAS)
- Duqueco Solar (DS)
- El Olivar Solar (EOS)

En base a este análisis se determinó un total de 107 especies potenciales, de las cuales 5 especies son de anfibios, 7 especies reptiles, 80 especies aves y 15 especies de mamíferos.
Es relevante señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la elaboración del EIA se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto (Anexo 4.4 de la Adenda), y un estudio específico de quirópteros (Anexo 4.13 de la Adenda). Además, en primavera 2023 y 2024 se realizaron estudios de Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios. Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Tabla. Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 12 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	16 al 21 octubre
Fauna terrestre	Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios	Primavera 2023	16 al 21 octubre
Fauna terrestre	Quirópteros	Primavera 2023	05 al 08 de noviembre
Fauna terrestre	Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios	Primavera 2024	25 al 29 de noviembre

Fuente: XPE Consult.

En base a los resultados de estas campañas, en el Área de Influencia del Proyecto se registraron 100 especies de fauna terrestre, equivalente al 93,5% del total de especies potenciales, un alto porcentaje si se considera la alta antropización del Área de Influencia del Proyecto.

Posteriormente, se realizó una curva de acumulación de especies. Esta herramienta nos permite estimar si el esfuerzo de muestreo realizado es suficiente para capturar la mayoría de las especies presentes. Estas curvas muestran cómo aumenta el número de especies registradas a medida que se incrementa el esfuerzo de muestreo, permitiendo estimar la riqueza de especies y determinar si se necesita ampliar el muestreo para obtener una imagen completa de la diversidad de especies en el área estudiada.

Para generar la curva, se establecieron los datos de registros de especies de forma aleatoria, utilizando el software EstimateS, con el objetivo de suavizar la curva final. Con dicho software, se generaron para las diferentes estaciones un número medio de especies para cada estación (S[est]). Los datos aleatorizados generados fueron procesados en el software Statistica, con el cual se generó una curva de acumulación utilizando un modelo de estimación no lineal basado en el modelo de Simplex & Quasi-Newton. Se corroboró que el modelo utilizado se adaptara a los datos mediante el cálculo del cuadrado de la varianza (R2), valor que se debe acercar a 1. Dicho modelo fue procesado utilizando la ecuación de Clench, debido al alto número de muestras. Finalmente, una vez generada la curva de acumulación de especies, se corroboró que las estaciones fueran acorde al Área de Estudio, mediante una proporción de las especies registradas en relación de las especies posibles de encontrar predichas por la curva generada. Se considera que proporciones superiores al 70% corroboran un diseño adecuado de muestreo (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003).

Ecuación de Clench

$$V_2 = \frac{(a * V_1)}{(1 + (b * V_1))}$$

Donde:

V_2: Número de Especies (n)

V_1: Esfuerzo de muestreo

a: número de especies detectadas

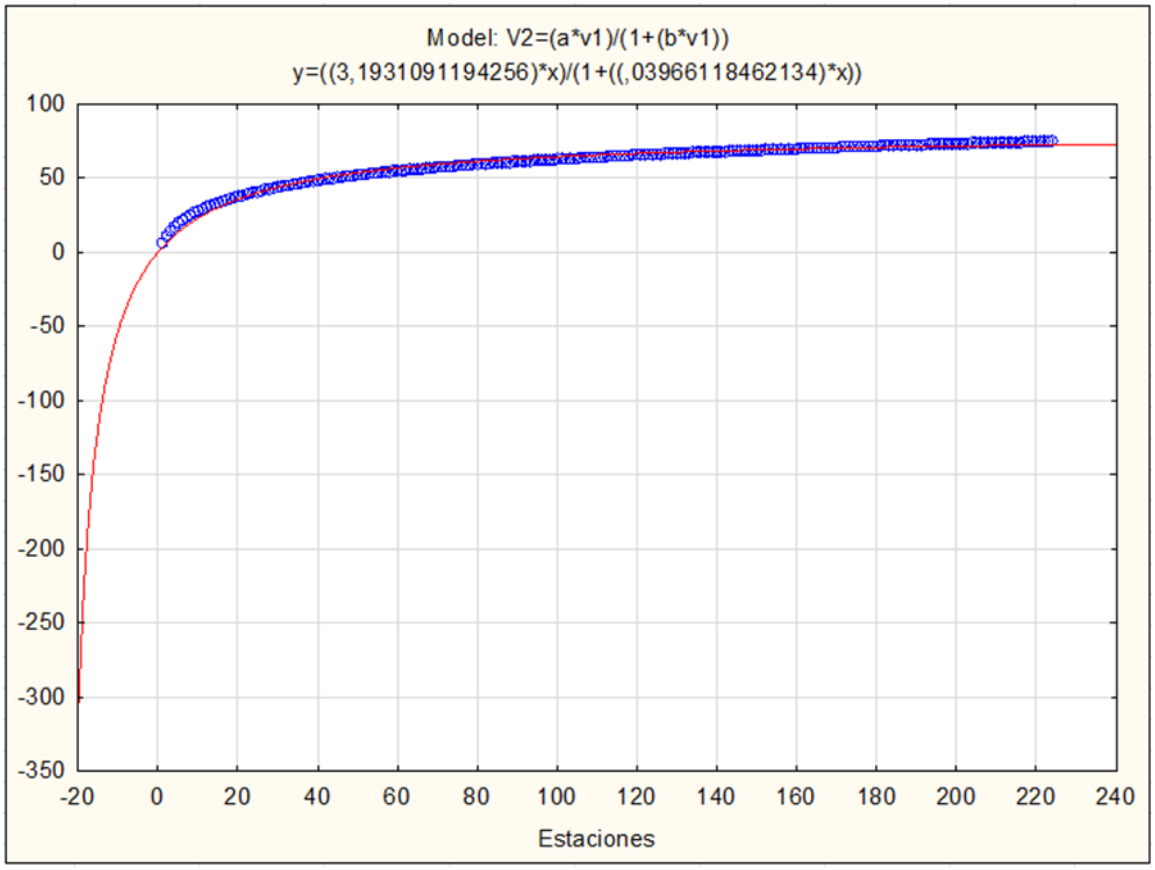
b: cantidad de estaciones de muestreo

Proporción para la Validación

$$F(x) = \frac{E}{(\frac{a}{b})}$$

Donde:
E: Número de especies detectadas en terreno
a: Parámetro de la curva de acumulación de especies
b: Parámetro de la curva de acumulación de especies
Cabe señalar que la curva de esfuerzo de muestreo generada, evidencia que la proporción de especies registradas en relación al total teórico predicho por la curva corresponde al 99%, superior al intervalo aceptado de 70%.

Figura7. Curva de acumulación de especies - Estaciones de muestreo del componente Fauna Terrestre en el Área de Estudio



Fuente: XPE Consult.

Continuando, en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, en donde, de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de cuerpos de agua y anfibios, tránsito aéreo, y quirópteros, se identificaron los siguientes impactos para la fauna:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**
Construcción	**Fauna Terrestre**	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	**CO-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	**OP-FAU-02**

Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**

Fuente: XPE Consult.

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero, existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que las áreas donde se emplazarán las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.

VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo + Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo).**

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-2 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que el ruido generado por las obras de construcción afecte los ambientes de anfibios cercanos a las áreas asociada a los frentes de trabajos.
Ex	1	El efecto es Puntual, ya que este es de carácter muy localizado ya que se restringe a aquellos sectores donde se registró presencia de anfibios, lo cual corresponde a una porción menor del total del área de influencia de fauna.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La afectación de las especies de anfibios en categoría de conservación se restringirá a la fase de construcción del proyecto por lo que la duración del impacto es Momentáneo.
Rv	1	La afectación de las especies de anfibios se restringirá a las labores de construcción del proyecto, por lo que el revertir a un estado donde las especies no se vean afectada debido a este tipo de trabajos, dependerá exclusivamente de la finalización de la fase de construcción Por lo que la reversibilidad del impacto será a Corto Plazo.
Re	1	Se considera recuperable, ya que las poblaciones afectadas por las labores constructivas podrían recuperarse una vez finalizados los trabajos ya que la fuente de generación de la alteración estaría finalizada, lo cual permitiría un desarrollo de las especies en cuestión.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la afectación de especies de baja movilidad dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura, se proyecta que a futuro habrá un leve aumento en la probabilidad de presencia del Sapito de cuatro ojos., por lo que el sinergismo se considera Moderado.

Pr	1	La afectación de las poblaciones de anfibios presentes en el área del proyecto se restringirá a los trabajos constructivos, los cuales serán ejecutados en un rango de tiempo establecido y fijo, con una finalización por lo que se considera un rango de efecto Esporádico.
MI	- 43,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	3	El valor ambiental otorgado es Alto. Según la Guía para la Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), se define la singularidad ambiental S-10 como Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría Casi Amenazadas. Las dos especies de anfibios presentes en el proyecto, el Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*) y la Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*), se encuentran clasificados como Casi Amenazados según el reglamento de clasificación de especies (RCE). El Sapito de cuatro ojos (*P. thaul*) es un anfibio que puede encontrarse desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, además de presentar poblaciones numerosas. Es una de las especies con mayor tolerancia a los ambientes intervenidos antrópicamente, habitando en zonas cercanas a emplazamientos urbanos sin mayores problemas. Por estos antecedentes, se espera que el emplazamiento del Proyecto no tenga efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie en el sector. La Ranita de Antifaz (*B. taeniata*) se registra desde la provincia de Aconcagua y bosque relicto de Quintero hasta Chiloé y Aysén. Esta especie presenta poblaciones más abundantes y estables desde Concepción al sur (correspondiendo con la ubicación del presente proyecto). Debido a esto, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie.
ICA	-129,6	Negativo No Significativo (Moderado)

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **CO-FAU-02 Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-1 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo.
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual

		corresponde a la Gaviota Dominicana (Larus dominicanus), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (Theristicus melanopis), la Garza Cuca (Ardea cocoi) y la Torcaza (Patagioenas araucana). Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.
Ex	2	El efecto es **parcial**, se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter **permanente**. Las colisiones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que exista una adaptación local por parte de las especies que circulan el espacio aéreo del proyecto y por ende las aves tiendan a evitar los aerogeneradores ya sea de manera individual como también el parque en su totalidad (Drachmann, J. y col. 2021).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a **Mediano plazo.**
Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisiones dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, se espera que los eventos de colisión se presenten a lo largo de toda la vida útil del proyecto.

MI	-54	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (Plegadis chihi), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (P. chihi) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (*E. leptorhynchus*) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución

		es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Esto, ya que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas como aerogeneradores. De las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.
ICA	**-108**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-2 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	El impacto es **certero,** ya que existe la certeza absoluta que se manifestará.
In	4	Grado de alteración **moderado** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables. Se espera que existan colisiones/barotrauma de quirópteros con los aerogeneradores montados por el Proyecto, pero es importante destacar que los ambientes más representados dentro del área de influencia corresponden a los ambientes de Plantación Forestal y Cultivo agrícola, sin embargo, la mayor actividad de quirópteros se registró en el ambiente de Matorral durante todas las campañas de terreno ejecutadas. Por lo tanto, es de esperar que el número de eventos de colisión/barotrauma no sea elevado. Por otro lado, los mayores índices de actividad estandarizada se registraron cercanos a las áreas de los aerogeneradores A-07 y A-28, existiendo bajos niveles de actividad en todos los demás aerogeneradores del proyecto.
Ex	4	El efecto es **Extenso** y se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en una gran parte del área de influencia.
Mo	4	El momento es **Inmediato**, ya que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es **permanente**; los eventos de colisión/barotrauma se espera que se produzcan a lo largo de

		toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que disminuya la cantidad de eventos a lo largo del tiempo).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de quirópteros que se hayan visto afectadas por las colisiones/barotrauma con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un **Mediano Plazo**.
Re	1	El efecto es **Recuperable**, toda vez que al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones/barotrauma con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros Proyectos existentes y con RCA en la comuna, y a la capacidad amplia de desplazamiento de los quirópteros, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de quirópteros por colisiones/barotrauma dentro de la Región de una manera sinérgica. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	En efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/barotrauma de quirópteros a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, estos eventos se presentarán a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 44,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	3	El valor ambiental es **Alto**. Durante las campañas de terreno ejecutadas se registraron 7 especies de Quirópteros, todas de origen nativo y clasificadas en estado de conservación, con 5 especies clasificadas como Preocupación Menor (LC), el Murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*), Murciélago rojo (*Lasiurus varius*), Murciélago oreja de ratón del sur (*Myotis chiloensis*), Murciélago orejudo menor (*Histiotus montanus*) y Murciélago orejudo mayor (*Histiotus macrotus*); mientras que 2 se clasifican como Datos Insuficientes (DD), el Murciélago ceniciento (*Lasiurus villosissimus*) y el Murciélago orejudo de Magallanes (*Histiotus magellanicus*). Todas las especies anteriormente descritas son nativas y tienen una amplia distribución a nivel sudamericano, por lo que las poblaciones presentes dentro del área del Proyecto no corresponden a poblaciones críticas para la conservación de estas dentro del territorio nacional. Además, los niveles de actividad registrados no son elevados, por lo que el Proyecto no afectará de manera significativa las poblaciones de quirópteros en el sector.
ICA	**-133,2**	**Negativo No Significativo (Moderado)**

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-03 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto **Negativo**

P	0,4	El impacto es **Probable,** ya que las colisiones y/o electrocución tendrán una posibilidad de suceder, pero estas se verán reducidas debido a la implementación de medidas como peinetas y desviadores de vuelo en los cables y estructuras de la LTE, según lo indicado en la Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015).
In	4	Grado de alteración **medio** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, ya que se espera que existan colisiones y/o electrocución de aves con la LTE, sin embargo, está descrito que las aves más propensas a colisionar y/o electrocutarse con Líneas de transmisión eléctrica son aquellas que frecuentan alturas entre los 4 a los 15 metros de altura. Para el sector de la LTE se obtuvieron en total 610 de registros dentro de la altura de riesgo. La Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015) indica ciertos grupos de aves que son más propensas a colisionar con proyectos de LTE. De los 610 registros en alturas de riesgo, tan solo 172 correspondieron a especies (5) susceptibles a colisión. Ninguna de las especies en cuestión se encuentra en una categoría de conservación vigente. En cuanto al riesgo de electrocución, existieron 127 registros realizados en alturas de riesgo y que correspondían a especies (12) susceptibles a electrocución. Ninguna de estas especies se encuentra en una categoría de conservación vigente. Con los antecedentes entregados previamente se puede esperar que el número de colisiones/electrocuciones no sea elevado y ni excesivamente perjudicial para las especies de aves presentes en el área del proyecto. Dentro de esto es necesario considerar que se instalarán desviadores de vuelo y peinetas que evitarán que estos eventos sucedan y por ende las poblaciones mantendrían sus condiciones basales dentro de rangos aceptables.
Ex	2	El efecto es **Parcial** y se encuentra asociado directamente a la Línea de Transmisión Eléctrica del proyecto, lo cual corresponde a un sector acotado del área de influencia del proyecto (un 2,85% del AI).
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter **permanente**. La probabilidad de colisiones y/o electrocuciones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de las estructuras asociadas a la LTE del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto reversible en un **Mediano Plazo**.
Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones y/o electrocución puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de la LTE.

Si	4	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisión/electrocución dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un efecto **sinérgico** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/electrocuciones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico debido a la implementación de medidas como instalación de peinetas o desviadores de vuelo, se espera que los eventos de colisión y/o electrocución puedan presentarse lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 14,0	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (*P. chihi*) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según

		Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita *(T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (*A. cocoi*), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Ninguna especie en categoría de conservación y con susceptibilidad a colisión/electrocución fue vista volando a alturas de riesgo respecto de la LTE.
ICA	**-28,0**	**Negativo No Significativo (Bajo)**

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, el Titular realizó nuevas campañas de terreno, permitiendo identificar al 93,5% de la fauna potencial del AI del Proyecto, incorporando todas las sugerencias realizadas en la consulta, y también se actualizó la Evaluación de Impacto Ambiental, la cual se encuentra en el **Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de

layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

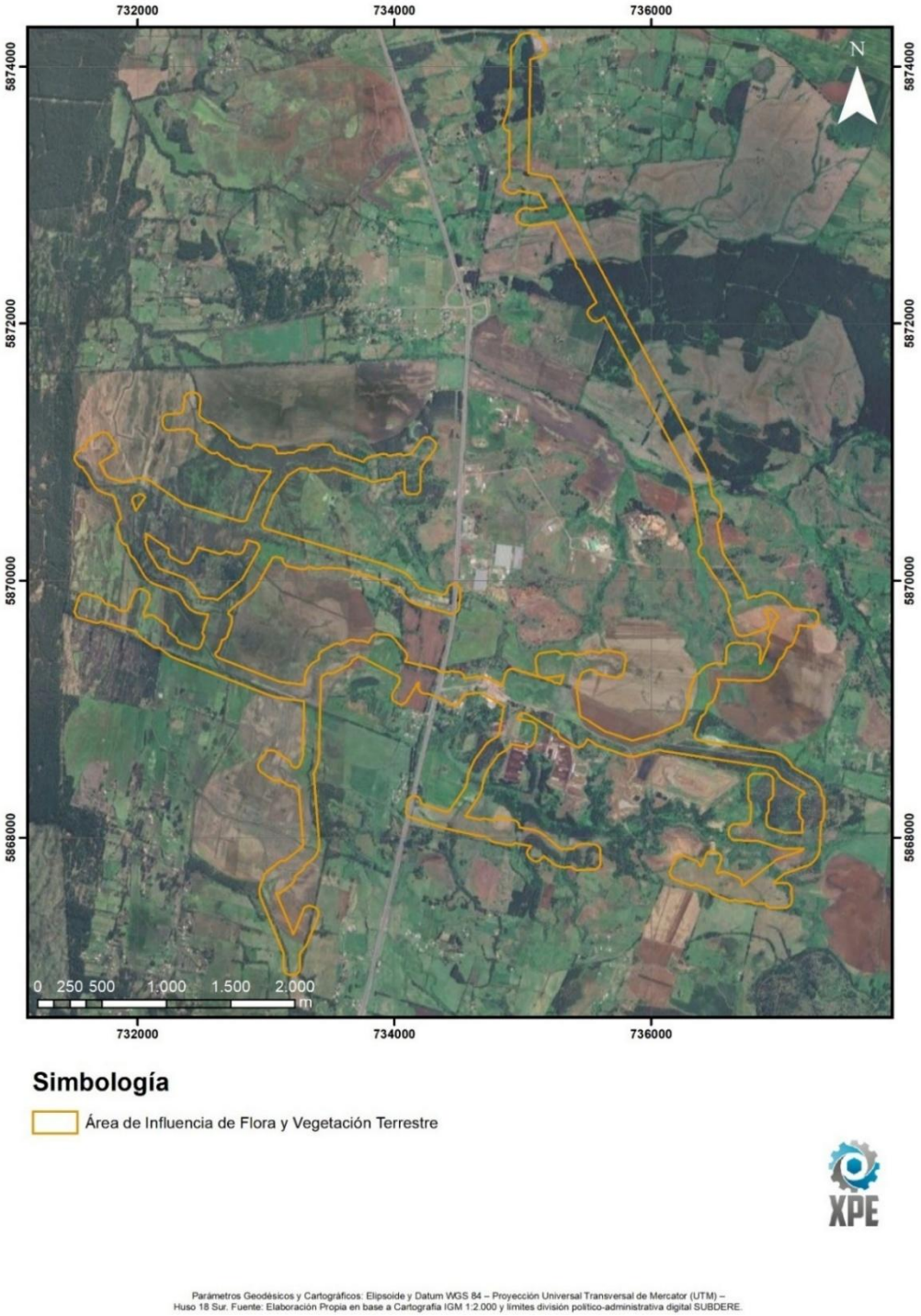
Observación: A juicio de quien observa, existen vacíos de información respecto con los capítulos de flora y fauna; esto porque en la Comuna de Los Ángeles en general y en el AI, en particular, existen más especies que las reportadas en el informe. Se solicita al titular, considerar en su EIA todas las especies que existe en el AI, de manera tal evaluar el verdadero impacto.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se presentó una actualización a la Línea de Base de Flora y Vegetación **(Anexo 3.2)** en la Adenda Excepcional.

A partir de ello, se menciona que el Área de influencia del Proyecto (AI) se determinó a partir de la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (2017), elaborada por el SEA, según lo indicado por el Decreto N°40/2012 del RSEIA del Ministerio del Medio Ambiente, en su Artículo 2°, letra a), el cual define el AI como: "*El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el Proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias*".
Adicionalmente, para su delimitación y descripción se considera el método fundado en impactos, donde se siguieron las recomendaciones de la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" (SEA, 2015a) y la "Guía sobre el AI en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017).
En base a lo mencionado, se ha definido como parte del AI para el componente flora y vegetación terrestre, el área de emplazamiento directo de las partes y obras del Proyecto que impliquen una modificación de la condición original del sustrato y/o de la vegetación, o bien aquellas que impliquen la afectación directa sobre ejemplares de flora, que podría recibir los efectos producidos sobre el medio por las fases de construcción, operación y/o cierre del Proyecto. De este modo las partes y acciones del Proyecto y sus efectos estarán siempre contenidas dentro de esta AI, ya sea la corta directa y, cuando se requiera, la eliminación de material vegetal o acciones no voluntarias (aplastamiento de arbustos, quiebre de ramas, circulación, entre otras).
Complementariamente, se utilizó como criterio para definir el AI una distancia de alteración de hábitat, basada en la distancia máxima de dispersión de semillas y regeneración natural de los árboles de mayor tamaño y representativos de las formaciones vegetacionales presentes dentro del AI, en este caso se utilizó como referente la especie Quillay (*Quillaja saponaria*), considerando como información de apoyo, lo mencionado por Vita (1990) quien estima que la dispersión máxima de las semillas de Quillay y donde es posible encontrar regeneración natural, en conjunto con los efectos de las alteraciones del medio, pueden llegar a proyectarse hasta 2,5 veces la altura de los individuos arbóreos, por lo cual, y considerando que los individuos de mayor tamaño de Quillay registrados dentro del AI presentan una altura promedio de 17 m, es que se definió un área máxima de dispersión de semillas de 42,5 m, por lo tanto, y como medida precautoria, es que se determinó un buffer de 50 m a cada lado del área de intervención del Proyecto.
De esta manera es posible señalar que el AI del Proyecto presenta una superficie total de 510,94 ha.

Figura. Área de influencia del Proyecto de la componente Flora y Vegetación Terrestre.



Fuente: XPE Consult.

Para corroborar esta información se realizaron seis (6) campañas de terreno ejecutadas ejecutadas en cada estación del año, iniciando en el año 2021 con la campaña de primavera (06 al 10 de diciembre), la segunda durante la estación de otoño en el año 2022 (02 al 06 de mayo), la tercera durante la estación de invierno (22 al 25 de agosto del 2022) esta campaña se complementa para búsqueda de *Citronella mucronata* en el Área de Influencia. Con la información registrada en estas tres primeras campañas de terreno se presentó el informe de Línea de Base del EIA al SEIA.

Posteriormente, y durante el período de Adenda del EIA y Adenda complementaria, se complementaron con nuevas campañas de terreno, las cuales se enfocaron en caracterizar formaciones vegetacionales tanto dentro del AI como fuera (cercanas al AI) y registrar ejemplares de *Citronella mucronata* en su interior, por lo cual, dentro de las actividades planificadas se realizaron campañas de microruteo pedestre y caracterización cuantitativa a través de Parcelas de inventario forestal entre invierno 2023 y verano 2025. Todas las campañas fueron ejecutadas por profesionales especialistas en flora y vegetación terrestre:

Tabla. Esfuerzos de muestreo.

N°	Estación	Fechas	Nombre campaña	Objetivos
1	Primavera	06 al 10 de diciembre de 2021	Primavera 2021	Levantamiento Línea de Base
2	Otoño	2 al 6 de mayo de 2022	Otoño 2022	
3	Invierno	25 y 26 de julio de 2022 22 al 25 de agosto de 2022	Invierno 2022	Levantamiento Línea de Base y microruteo *Citronella mucronata*
4	Invierno	23 de agosto al 4 de septiembre de 2023	Invierno 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
5	Primavera	16 al 21 de octubre de 2023	Primavera 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
6	Otoño	17 al 19 de abril de 2024 24 abril al 03 de mayo 2024	Otoño 2024	Microruteo *Citronella mucronata*
7	Primavera	18 al 21 de noviembre 2024	Primavera 2024	
8	Verano	7 al 11 de enero 2025 17 al 18 de enero 2025	Verano 2025	

Fuente: Campañas 1,2,3 realizadas por EIA Consultores, información obtenida de la Línea de Base del EIA, Anexo 3.10, campañas 4,5 y 6 información levantada por XPE Consult, campañas 7 y 8 levantadas por C&D Consultores.

Además, en virtud de mejorar la caracterización de las formaciones arbóreas presentes dentro del AI y en su cercanía, es que se complementa la información de esta, con una base de datos de parcelas de inventario presentadas en la Línea de base, logrando evaluar 62 parcelas dentro del AI del Proyecto, excluyendo las que están fuera del área de influencia y las que representan a otras formaciones vegetacionales.
De la totalidad de parcelas de inventario forestal, 24 de éstas se localizaron en Bosques nativos dentro del AI del Proyecto, definiendo así, antecedentes de especies arbóreas, cobertura y densidad que presenta cada formación observada.
También, y como parte de las actividades realizadas en terreno, se prospectó y reevaluó las formaciones de Bosques y Matorrales, definiendo las especies dominantes y ajustando los límites de cada unidad.

En cuanto a la determinación de las metodologías aplicadas dentro del AI del Proyecto para la caracterización de la Flora y Vegetación, se menciona que todas ellas se acogieron a lo propuesto en la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" (SEA, 2015).
Respecto a fauna terrestre, se debe mencionar en primer lugar que, dentro de la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el **Anexo 3.11** del EIA, se considera la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto **(Apéndice A11-1)**. Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el área de influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información. De esta forma, en el Anexo 3.11 del EIA se consideró lo siguiente:
"Durante la ejecución de la caracterización de esta componente se realizó en gabinete una revisión bibliográfica, con el objetivo de identificar las especies potenciales del área y así maximizar los esfuerzos de terreno considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico. En primer lugar, se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies que han sido observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:

- *Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación*

Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.

- *Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.*
- *Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.*
- *Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.*
- *Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.*
- *Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.*

En segundo lugar, se revisaron Estudios y/o Declaraciones de Impacto Ambiental de Proyectos Energéticos con resolución de calificación ambiental (RCA) aprobada o en calificación desde el 2018, y que se encuentran ubicados en un radio de 3 km aproximadamente como máximo en el área del Proyecto. Los Proyectos identificados y revisados fueron:

- *LTE Los Ángeles Sur-Duqueco (LASD)*
- *Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV (NSLV)*
- *Ampliación en S/E El Avellano (AEA)*
- *Avel Solar (AS)*
- *Modificación Avel Solar (MAS)*
- *Parque Fotovoltaico Corcolenes (PFC)*
- *Parque Fotovoltaico El Rosal (PER)*
- *Lateral Charrúa 2 (LC)*
- *Parque Fotovoltaico Maquehue (PFM)*
- *Parque Fotovoltaico Miño (PFÑ)*
- *Parque Fotovoltaico María Dolores (PFMD)*
- *Parque Fotovoltaico Alcázar Solar (PFAS)*
- *Duqueco Solar (DS)*
- *El Olivar Solar (EOS)*

Por otro lado, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental (Adenda y Adenda Complementaria) del Proyecto se realizaron cuatro (4) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo), quirópteros y anfibios presentes en el Área de influencia del Proyecto. Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la tabla siguiente:

Tabla. Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre

Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 12 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	17 al 20 octubre
Fauna terrestre	Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios	Primavera 2023	17 al 20 octubre
Fauna terrestre	Quirópteros	Primavera 2023	05 al 08 de noviembre

Fuente: XPE Consult.

Para los invertebrados terrestres, en primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica dónde se determinaron las especies potenciales en categoría de conservación del área, en base a la Nómina de Especies en Categoría de Conservación, del Ministerio del Medio Ambiente.

Posteriormente en la campaña de verano 2023 se llevó a cabo un levantamiento de datos con las especies detectadas mediante una prospección de invertebrados terrestres de acuerdo a lo indicado en la Guía "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos Para Campañas de Terreno de Fauna Terrestre y Validación de Datos" (SEA 2022).

La identificación de las especies de invertebrados fue realizada por una entomóloga especialista en este grupo. Para esto, los insectos capturados en terreno fueron almacenados y conversados en frascos con alcohol al 70%, tras lo cual fueron transportados e identificados en laboratorio. En la medida de lo posible, los individuos fueron identificados hasta nivel de especie. En caso de no lograr dicha identificación, los individuos fueron categorizados hasta nivel de grupo o familia. No obstante, se tuvo especial atención en identificar las especies en categoría de conservación encontrados en la revisión bibliográfica.

Es importante mencionar que la ejecución de este tipo de muestreo contó con la respectiva autorización emitida por el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), resolución NN°33/2023 de la Región del Biobío, para captura de fauna silvestre (Apéndice A11-3 "Permiso de Captura" de la LdB de Fauna Terrestre).

En gabinete se seleccionaron estaciones de muestreo mediante fotointerpretación, abarcando el área de emplazamiento del Proyecto con énfasis en los sitios donde se generará intervención directa, ambientes y micrositios favorables. Cabe señalar que, en los casos que fue pertinente la ubicación de algunas estaciones de muestreo fueron modificadas en terreno, según los sitios de interés biológicos o lo observado en esta actividad.

En base a la revisión bibliográfica realizada, y a los posibles grupos de invertebrados sensibles potenciales a registrar, se establecieron metodologías específicas para abarcar los grupos mencionados. Cabe señalar que, los distintos grupos de artrópodos se comportan de manera muy diferente, y, por ende, una metodología no permite abarcar la totalidad de los grupos mencionados. Es por ello que, por lo general, los muestreos de artrópodos se agrupan en relación a características biológicas de las especies. Para este estudio, se utilizará una adaptación de la agrupación descrita en Grootaert et al., (2012), la cual utiliza la clasificación de Artrópodos de suelo, Artrópodos a nivel de piso, y Artrópodos voladores. Adicional a las tres clasificaciones, se agrega un cuarto grupo enfocado específicamente en la familia Teraphosidae, dada las particularidades ambientales de la misma Para la caracterización de Artrópodos de suelo se utilizará el método de Trampas Pitfall. Este método consiste en la instalación de contenedores enterrados bajo suelo, los cuales son rellenados con agua y una solución conservante, con el objetivo de mantener a los individuos capturados hasta el momento de la recolección (García Marí, 2004). Las trampas quedan instaladas durante dos semanas, tras lo cual los individuos son recolectados e identificados en gabinete. Esta metodología ha demostrado ser exitosa en la captura de Coleópteros que habitan bajo tierra o a nivel de suelo (Pizarro-Araya et al., 2012), como es el caso de las familias Carabidae y Lucanidae, potenciales en el Área de Influencia. Con los datos obtenidos se determinó la abundancia encontrada en cada punto de muestreo.

Para la captura de artrópodos que habitan a nivel de suelo, hasta aproximadamente 40 cm de altura, una metodología que ha demostrado éxito consiste en las Trampas Barber o Trampas Pan. Esta metodología es similar a las Trampas Pitfall, ya que consiste en la instalación de contenedores plásticos, esta vez a nivel de suelo o a una baja altura (20 cm; Yi et al., 2012). Esta metodología ha resultado ser efectiva para capturar un amplio espectro de insectos, tanto voladores bajos como de suelo (Cepeda-Pizarro et al., 2013). Las trampas quedan instaladas durante dos semanas, tras lo cual los individuos son recolectados e identificados en gabinete. Con los datos obtenidos se determinó la abundancia encontrada en cada punto de muestreo.
Para la caracterización de artrópodos voladores, se utilizarán dos metodologías diferentes, dado el espectro de familias potenciales.

En primer lugar, se instalarán trampas adherentes tipo "Catchmaster" modelo 925. Estas trampas consisten en láminas de color, la cual son impregnadas con feromonas atrayentes de insectos. Al posarse en las trampas, los insectos quedan pegados. Después de dos semanas desde su instalación las trampas son recolectadas y las muestras identificadas en gabinete. Esta metodología ha resultado ser especialmente efectiva para la captura de Dípteros, pero también de otros órdenes de especies voladoras como las familias Cerambycidae (Yi et al., 2012).

La metodología antes descrita no es muy efectiva para la captura de individuos que habitan en árboles o se refugian en madera. Para este tipo de invertebrados, se aplicará la metodología de sacudida de árboles, la cual consiste en la instalación de un recolector, como un plástico o una sábana blanca, debajo de un árbol objetivo, posteriormente es agitado para provocar el desprendimiento de los individuos, los cuales son recolectados e identificados en gabinete.

Con los datos obtenidos, se determinó la abundancia en cada punto de muestreo.

La familia Theraphosidae, que presenta 5 especies con sensibilidad ambiental de acuerdo a la revisión bilbiográfica, no se encuentra cubierta por ninguna de las metodologías antes descritas, dado que las especies de esta familia tienden a habitar en madrigueras bajo tierra, con un rango de hogar muy limitado entorno a sus nidos (Aguilera, 2020; Montenegro & Aguilera, 2020b). Si bien la metodología está enfocada en la familia Theraphosidae, también aplica para los individuos de la familia Nemesiidae, la cual también posee individuos que habitan madrigueras (Montenegro & Aguilera, 2020a).

Esta metodología consiste en recorridos pedestres en el Área de Influencia en fajas de 50 metros, específicamente en las áreas donde era posible acceder y lograr observar a nivel de suelo. Esta metodología, permitió el registro de individuos, exhubias, y madrigueras de terafósidos tanto activas comoinactivas. Las madrigueras identificadas, fueron georreferenciadas, y posteriormente evaluadas en los siguientes 6 parámetros:

- Presencia/Ausencia de habitante
- Torre bien formada y firme
- Presencia/Ausencia de telaraña
- Presencia de tierra removida
- Presencia de exhuvias (mudas o individuos muertos)
- Presencia de insectos alrededor de la madriguera

Para la caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto, se definieron y caracterizaron diez (10) estaciones de muestreo en la campaña en época de estiaje (marzo 2022) y de 14 estaciones de muestreos en la campaña de estiaje complementaria (enero 2023); a su vez para la época de crecida (agosto 2022), se definieron y caracterizaron doce (12) estaciones de muestreo. Cabe señalar que una definición preliminar de la ubicación de estas estaciones fue a través de fotointerpretación, de acuerdo con la información de la red hidrográfica disponible para la zona, proporcionada por la Dirección General de Aguas (DGA), la cual se validó en terreno y se complementó con la información disponible de prospecciones anteriores realizadas en el área por otros componentes ambientales.

Se consideraron 3 campañas de terreno. Se realizaron dos campañas en época de estiaje; la primera realizada entre los días 22 y 24 de marzo de 2022, mientras que la campaña de estiaje complementaria, fue realizada entre los días 10 y 13 de enero de 2023. Por otro lado, la campaña en época de crecida fue realizó entre los días 16 y 18 de agosto de 2022. Todas las actividades que a continuación se detallan, se realizaron con la respectiva autorización de la Subsecretaría de Pesca, la cual consta en la Res. Ex. Nº E-2022-042 del 20 de enero de 2022 (Actividades para desarrollar pesca de Investigación).

Dentro de los parámetros biológicos a caracterizar, se encuentra la ictiofauna, fitobentos, fitoplancton, zooplancton, y macroinvertebrados bentónicos. El muestreo de ictiofauna se llevó a cabo mediante un equipo de pesca eléctrica portátil, modelo SAMUS-725G. La regulación del voltaje y/o amperaje del equipo se determinó en terreno, de acuerdo con la conductividad del agua y de las especies objetivos de peces presentes en el sector. Por ejemplo, cuando se detectaba la presencia de especies siluriformes, la frecuencia y amperaje se disminuía, para evitar la mortalidad por pesca, dado que estos organismos al presentar un cuerpo desnudo (sin presencia de escamas), son más sensibles al campo eléctrico. Por otro lado, al cuantificar la presencia sólo de especies salmoniformes, la frecuencia y voltaje era aumentada, dado que estos organismos tienen una mayor capacidad de nado y pueden escapar del campo eléctrico generado por el equipo. Cabe indicar que este tipo de metodología permite recoger con vida los organismos capturados, por lo que no es necesario el uso de anestésicos o tranquilizantes para la captura o manipulación de estos. Todos los ejemplares recolectados, se identificaron *in situ* hasta el nivel taxonómico de especie, siguiendo las referencias indicadas por Habit *et al*. 2006, para luego ser devueltos en el mismo sitio de captura. El estado de conservación de las especies de fauna acuática presente en el área de emplazamiento se determinó de acuerdo con las listas oficiales de especies con problemas de conservación para la zona sur de Chile (CONAMA 2009; D.S: N° 5/98), Informe técnico (R. PESQ.) N° 48/2011 Veda extractiva para fauna íctica nativa amenazada de aguas continentales y los D.S. Nº 151/07, D.S. N° 50/08, D.S.N°51/08, D.S. N°23/09, D.S N° 33/11, D.S. N°41/12, D.S. N°42/12, todos del MINSEGPRES, y D.S. N°19/12 y D.S. N°13/2013, todos del Ministerio del Medio Ambiente; que oficializan del primer al último proceso de clasificación de especies respectivamente, dictados según lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (D.S. N° 75 del MINSEGPRES de 2006, reemplazado por el D.S. N° 29 del MMA de 2011).

Para los fitobentos, en cada sitio de muestreo, se recolectó una piedra o sustrato similar desde el fondo del cuerpo de agua (resulta esencial que esta piedra o bolón se encuentre totalmente sumergida). Posteriormente, con la ayuda de un cepillo de cerdas suaves, se raspó la cara expuesta a la columna del agua del bolón. El área a muestrear (raspado), correspondió a 25 cm^2. Lo obtenido a través del raspado, fue depositado en frascos con una leve cantidad de agua, para luego ser fijado con una solución de lugol para su posterior identificación de las taxa en el laboratorio, mediante microscopía invertida. El ensamble fitobentónico fue caracterizado en base a los parámetros comunitarios densidad total (cels/cm^2), riqueza total (número de taxa) y diversidad biológica (bits) (Krebs 1988). La clasificación de las microalgas siguió los trabajos de Rivera (1983), Krammer y Lange-Bertalot (1986 1991), Simonsen (1987), Round *et al*. (1996), Rumrich *et al*. (2000).

El fitoplancton se obtuvo mediante la recolección de una muestra de agua superficial de 1L, la cual posteriormente se fijó con Lugol. El recuento cuantitativo se realizó en el laboratorio según la metodología de Utermöhl. Se usó un microscopio invertido marca Motic modelo A31 equipado con contraste de fase e interferencia. Para la identificación taxonómica se utilizaron los trabajos de Parra et al. (1982a, 1982b, 1982c y 1983), Simonsen (1987), Rivera *et al*. (1983), Parra y Bicudo (1996), Round *et al*. (1996), Rumrich *et al*. (2000). Los resultados se expresan en número de individuos por mililitros (ind/mL).

El zooplancton se obtuvo mediante la recolección de una muestra de agua superficial de 10 L en los cursos, la cual fue filtrada mediante una red de 55 µm de tamaño la malla. La muestra se transportó en un frasco de 500 ml fijado con alcohol al 95%. El recuento cuantitativo en el laboratorio se efectuó usando cámaras Bogorov. Para la identificación taxonómica se usaron los trabajos de Villalobos (2006), Araya y Zúñiga (1985) y Pennak (1989). Los resultados se expresaron en número de individuos por litro (ind/L).

Finalmente, para la descripción de la fauna de macroinvertebrados bentónicos se tomaron dos muestras desde una zona con sustrato duro primordialmente. Las piedras y/o bolones asociados al área de muestreo de la red, son removidas levemente con las manos, para dislocar los macroinvertebrados adosados a este sustrato. De esta forma, los organismos son arrastrados por la corriente y atrapados en la malla de la red. Posteriormente, las muestras son fijadas en una solución con alcohol al 90% y trasladadas al laboratorio, donde cada muestrea es limpiada (extracción de sedimento en exceso, hojas, ramas) para luego identificar la totalidad de los individuos presentes, con la ayuda de una Microscopio estereoscópico con luz fría. La clasificación de los organismos se hizo en base a los trabajos de Bertrand (1995), Lopretto y Tell (1995), Lugo-Ortiz y McCafferty (1999a, 1999b) y Merrit y Cummins (1996). El ensamble, fue caracterizado mediante los parámetros densidad total (ind/m^2), riqueza total (número de taxa) y diversidad biológica (bits). Se utilizó el índice de diversidad biológica de Shannon-Wiener (Krebs 1989).

Observación: El informe destaca el alto número de especies de flora en categorías de conservación. Esta situación releva el hecho de la comuna de Los Ángeles en general y en el AI, en particular, mantienen una alta diversidad y que muchas de las especies presentan algún problema de conservación. Se solicita al titular identificar todas las especies que presentan algún problema de conservación.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el Anexo 3.2 de la Adenda Excepcional se actualizó la Línea de Base de Hongos y Plantas, donde señalaba que, "del total de especies encontradas, tres de ellas se encuentran en categoría de conservación Preocupación Menor (LC); *Adiantum chilensis var. chilense* (DS 19/2012 MMA; hierba perenne), *Blechnum hastatum* (DS 19/2012 MMA; hierba perenne) y *Parablechnum chilense* (DS 19 MMA 2012: arbusto)". Asimismo, mencionaba que "solamente en la campaña de invierno 2022 se registraron especies geófitas que presentaban una alta abundancia. Éstas se caracterizan por presentar estructuras subterráneas de reserva de nutrientes (bulbos, tubérculos o rizoma), que les permiten sobrevivir en épocas desfavorables y luego, en épocas con condiciones favorables, brotar y desarrollar la parte aérea. Las especies geófitas registradas fueron *Pasithea coerulea, Oziroe arida, Leucocoryne alliacea, Sisyrinchium arenarium* y *Dioscorea sp.* Importante indicar, que, de estas especies, ninguna se encuentra en categoría de conservación".

Tabla. Listado de especies clasificadas en alguna categoría de conservación

Nombre Común	Nombre científico	Categoría de conservación	Fuente
Quilquil	*Blechnum hastatum*	Preocupación Menor	DS 19/2012 MMA
Palito negro	Adiantum chilense var chilense	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA
Costilla de vaca	*Parablechnum chilense*	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA

Fuente: XPE Consult.

Respecto a lo consultado, es pertinente señalar que el Titular modificó el diseño del Proyecto para evitar talar especies en categoría de conservación Vulnerable, específicamente, *Citronella mucronata* (naranjillo). Respecto a la posible afectación del hábitat de *Citronella mucronata* (Naranjillo), el Titular señala que el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha abordado esta materia considerando tanto los criterios establecidos en la Ley N°20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, su Reglamento (D.S. N°93/2008 del Ministerio de Agricultura), como también lo indicado en la Guía para Solicitud de Excepcionalidad del Artículo 19 de la Ley N°20.283 (CONAF, 2020).
De acuerdo con lo anterior, la Ley protege a los individuos de especies vegetales nativas clasificadas en categoría de conservación y sus respectivos hábitats, definiendo que sólo excepcionalmente —y mediante autorización de CONAF— puede permitirse su alteración. En este contexto, el análisis del Proyecto se centró en determinar si las obras, partes o acciones podrían alterar el hábitat de individuos de naranjillo, lo que constituye el criterio esencial de aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial N°150 (PAS 150).
Para justificar la afectación de la especie indicada y del bosque nativo de preservación El Titular ha realizado una serie de campañas en terreno que han permitido levantar información respecto a la fisionomía, composición y estructura de formaciones vegetales, además de identificar la presencia de ejemplares de Naranjillo en su interior. El resumen de las campañas de terreno se presenta a continuación:

Tabla. Campañas de terreno asociadas a Flora y Vegetación

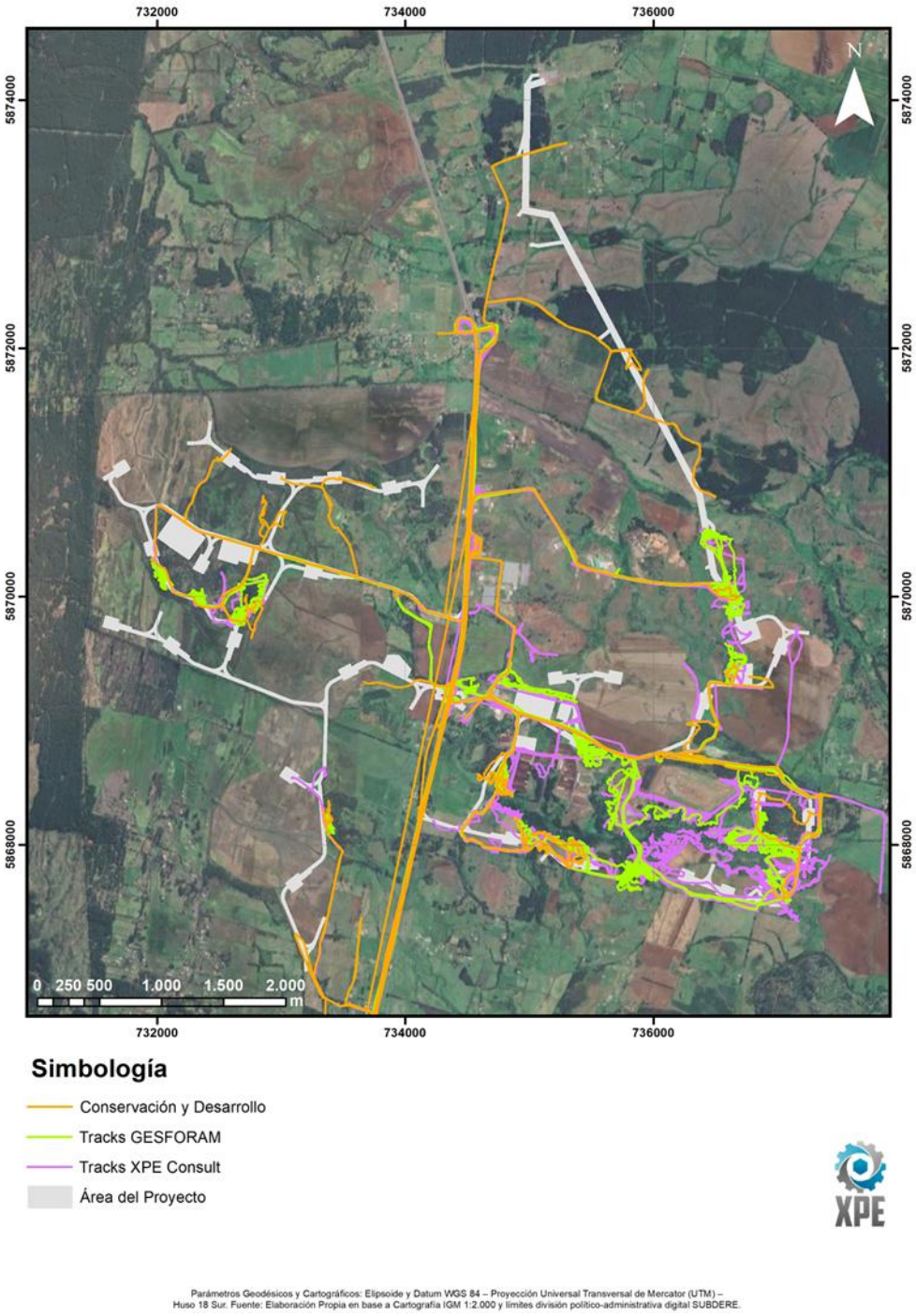
N°	Estación	Fechas	Nombre campaña	Objetivos
1	Primavera	06 al 10 de diciembre de 2021	Primavera 2021	Levantamiento Línea de Base
2	Otoño	2 al 6 de mayo de 2022	Otoño 2022	
3	Invierno	25 y 26 de julio de 2022	Invierno 2022	Levantamiento Línea de Base y microruteo *Citronella mucronata*
		22 al 25 de agosto de 2022		

4	Invierno	23 de agosto al 4 de septiembre de 2023	Invierno 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
5	Primavera	16 al 21 de octubre de 2023	Primavera 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
6	Otoño	17 al 19 de abril de 2024 24 abril al 03 de mayo 2024	Otoño 2024	Microruteo *Citronella mucronata*
7	Primavera	18 al 21 de noviembre 2024	Primavera 2024	
8	Verano	7 al 11 de enero 2025 17 al 18 de enero 2025	Verano 2025	
9	Invierno	25 al 31 de agosto 2025	Invierno 025	Caracterización forestal

Fuente: XPE Consult.

En la siguiente Figura es posible apreciar de forma general el recorrido realizado dentro del área de interés.

Figura. Visualización de tracks de microrruteo realizado para la corroboración de presencia/ausencia de *C. mucronata*

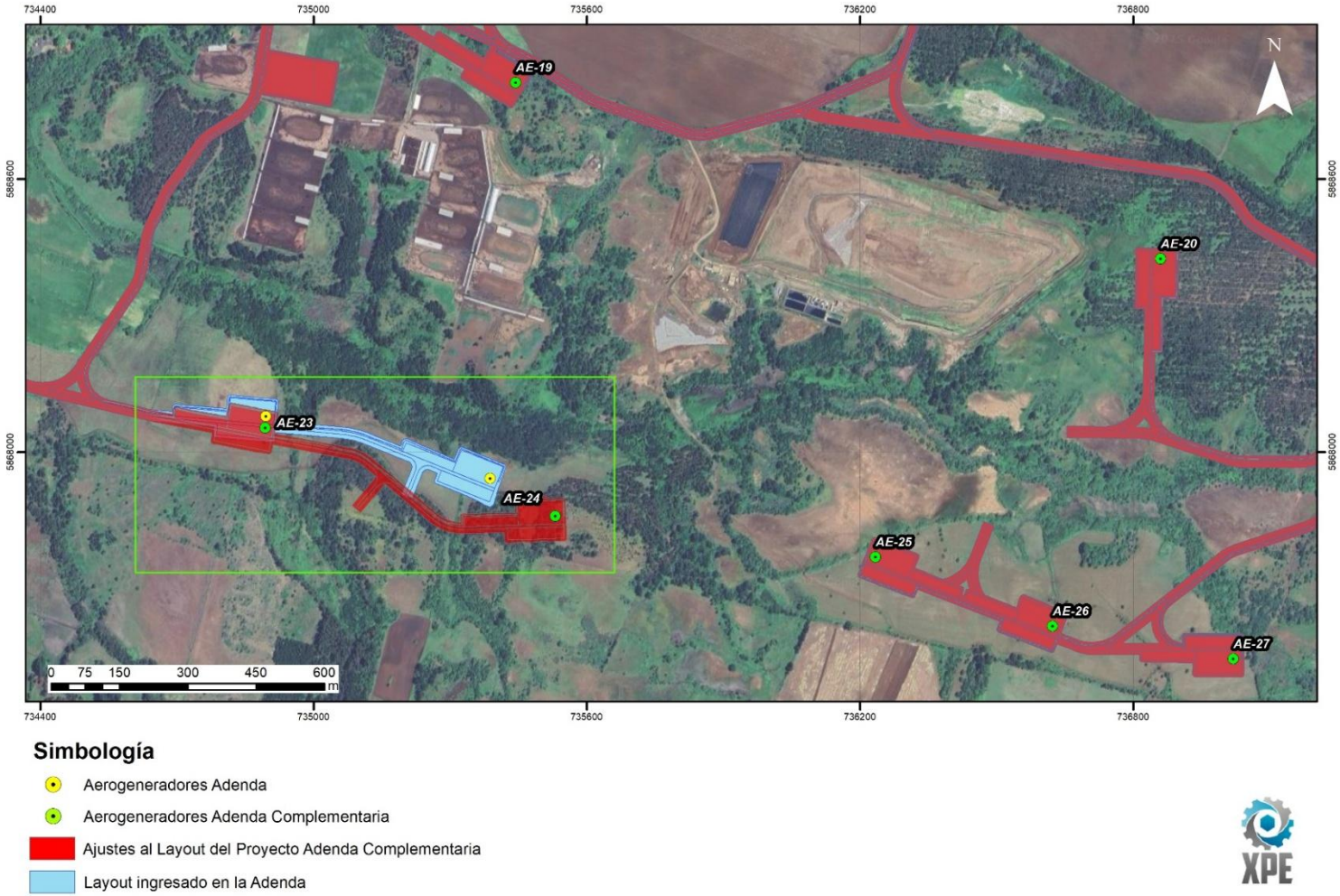


Fuente: XPE Consult.

Como resultado de las campañas de microrruteo ejecutadas en el área del Proyecto Parque Eólico el Rosal y su entorno, se han detectado un total de 366 individuos de Naranjillo.

En atención a estos hallazgos, y con una finalidad preventiva, para efectos de que ningún ejemplar de Naranjillo y tampoco ninguna unidad boscosa nativa con presencia de naranjillo se encuentre al interior del Área de Influencia del Proyecto, es que el Titular ha realizado un ajuste menor desplazando la ubicación del AE-24 y AE-23, tal como se aprecia en la siguiente Figura:

Figura. Ajustes en el diseño de caminos del parque eólico

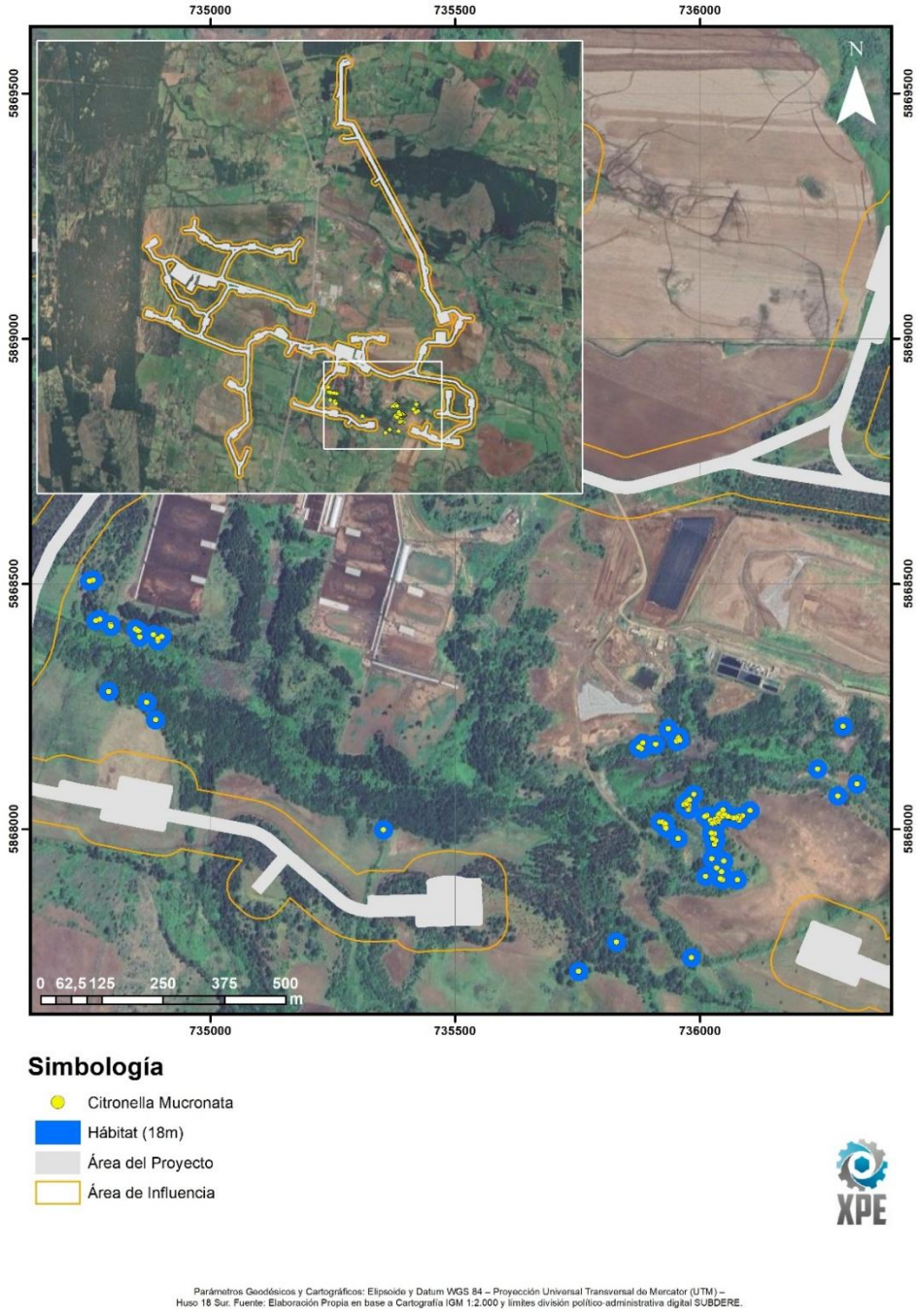


Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 - Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) - Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:50.000 y límites división político administrativa digital SUBDERE.

Fuente: XPE Consult.

De esta manera, y como se aprecia en la siguiente Figura ningún ejemplar de Naranjillo se encuentra al interior del Área de Influencia del Proyecto, por lo tanto, ningún ejemplar nativo como el Naranjillo o de esta especie serán afectados por las obras, partes o acciones del Proyecto.

Figura. Ubicación de Naranjillos respecto del área del Proyecto



Fuente: XPE Consult.

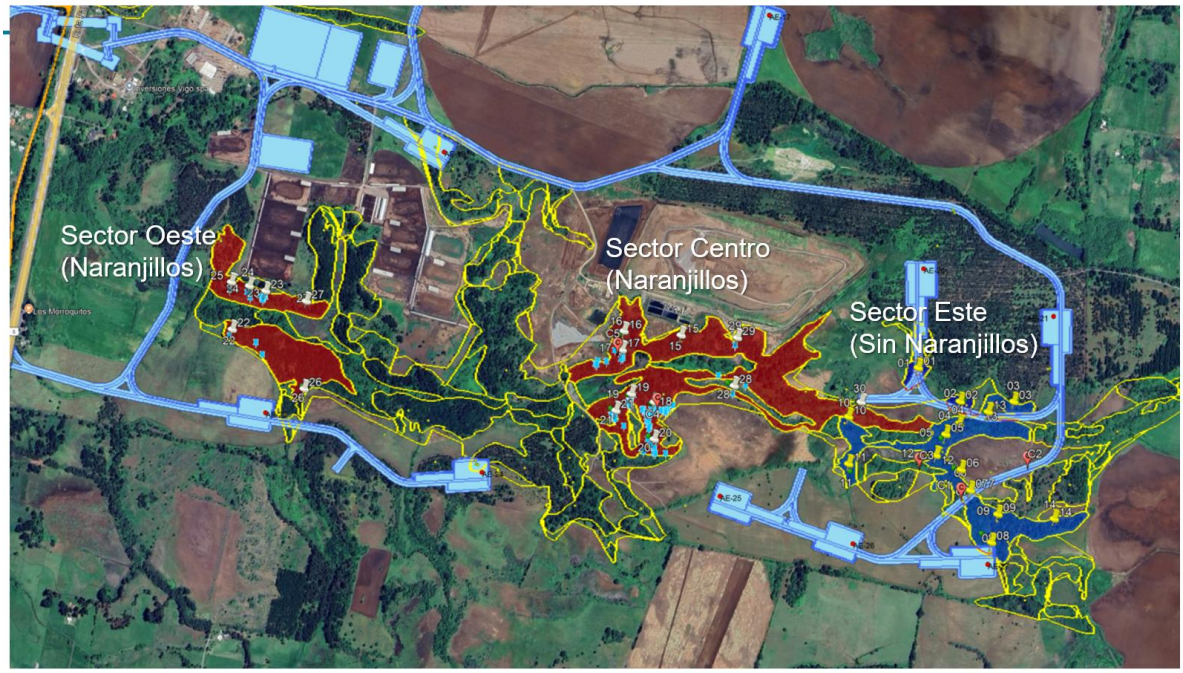
Ahora bien, con la información recabada en terreno, en particular aquella asociada a la campaña de invierno 2025, el Titular desarrolló un análisis específico de caracterización forestal y de hábitat con base en antecedentes cuantitativos. En efecto, se consideró una rodalización de la masa boscosa mediante fotointerpretación de la

masa arbórea dividiendo, inicialmente, los distintos rodales por diferencias en textura, grano y coloración de la imagen satelital.

Dentro de esta rodalización general, se identificó aquellos rodales que contaban con presencia de ejemplares de Naranajillo y aquellas unidades de vegetación que están asociadas a las áreas de acopio del aerogenerador 27 y el camino interior que conecta las áreas de acopio e infraestructuras asociadas a los aerogeneradores 26 y 27 con el área de trabajo e instalación del aerogenerador 21. Todo esto con la finalidad de realizar una comparación de rodales y poder verificar sus diferencias tanto en la expresión de la vegetación (riqueza, abundancia y estructura) así como la caracterización de parámetros abióticos que permitan explicar dichas diferencias.

En consecuencia, el área de estudio se conformó por rodales con presencia de Naranjillo (color rojo en la imagen de referencia) y el rodal que se asocia al área de intervención directa del proyecto dentro de las unidades asociadas al estero (color azul en la imagen de referencia).

Figura. Identificación de rodales estudiados



Para lograr la debida caracterización, y que aquella pudiera contar con antecedentes fundados y validados en terreno (cuantitativos) es que se diseñó, a través de un muestreo aleatorio simple, la caracterización de 30 unidades de muestreo (parcelas). De estas unidades, 16 de ellas se realizaron al interior de los rodales que cuentan con presencia de Naranjillos y 14 de ellas en formaciones sin presencia de Naranjillo.

En cada parcela se registraron todas las especies arbóreas y arbustivas, su abundancia, altura y diámetro, así como parámetros abióticos del suelo (pH, humedad, temperatura, conductividad eléctrica) y del ambiente (temperatura y humedad relativa, iluminancia). Los datos fueron procesados y analizados estadísticamente para identificar diferencias significativas entre los rodales.

El análisis mostró que los rodales con Naranjillo y los rodales sin Naranjillo (donde se ubican las obras) presentan diferencias claras en su composición, estructura y condiciones ambientales.

Los rodales con naranjillo corresponden a bosques más cerrados y húmedos, con presencia de especies típicas de quebradas y suelos con mayor retención de humedad (*Peumus boldus, Myrceugenia obtusa, Citronella mucronata*, entre otras).

En cambio, los rodales sin naranjillo muestran mayor apertura de copa, mayor exposición solar y especies adaptadas a condiciones más secas o variables (*Maytenus boaria, Aristotelia chilensis, Luma apiculata, Quillaja saponaria*).

Asimismo, los análisis de diversidad (alfa y beta diversidad), ordenación (PCA) y especies indicadoras confirman que los rodales sin naranjillo constituyen comunidades distintas desde el punto de vista florístico y ecológico. Estas diferencias se asocian a microcondiciones ambientales (mayor temperatura del aire y drenaje superficial más variable) que explican la ausencia natural de naranjillo en dichos sectores.

En base a la información levantada y validada en terreno, se concluye que:

Los rodales donde se emplazan las obras del Proyecto no forman parte del hábitat de Citronella mucronata ni corresponden a un Bosque Nativo de Preservación continuo.

Por tanto, no se produce afectación directa ni indirecta sobre los individuos ni sobre el hábitat protegido de la especie.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat,

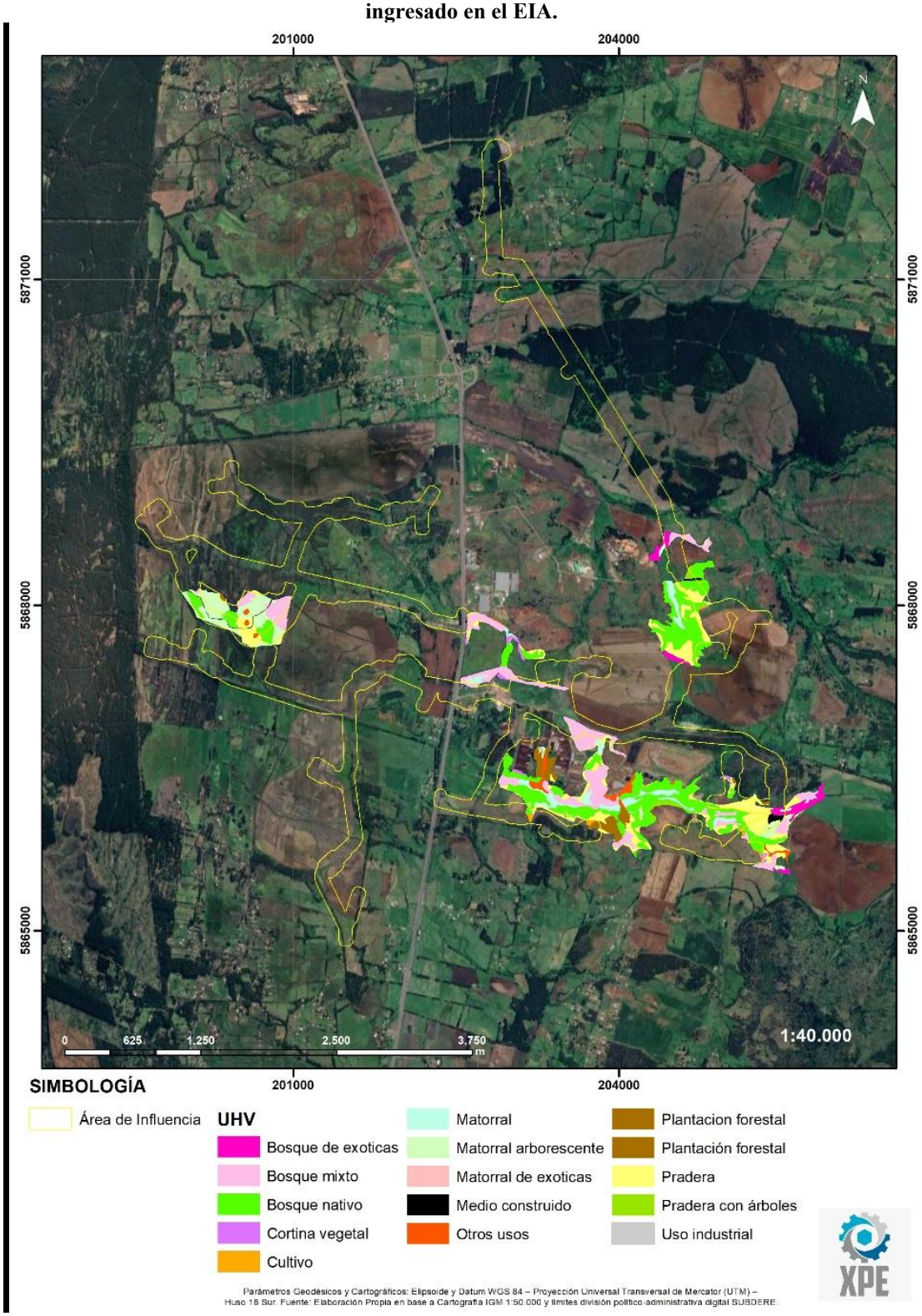
reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: El bosque nativo esclerófilo se extiende más allá de los límites señalados en el polígono. El titular debe revisar y rodalizar correctamente esta superficie y para ello debe aplicar lo señalado en la Ley N° 20.283 e incorporarlo en el permiso sectorial correspondiente, debido a que subestima el área de intervención, se solicita aclarar, complementar y/o corregir esta información según corresponda.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

el marco de la adenda el titular realizó una caracterización vegetacional extendida, esto quiere decir, que se consideraron sectores localizados fuera del Área de influencia del Proyecto, con cobertura vegetacional arbórea, principalmente, las cuales se prospectaron y describieron vegetacionalmente.
Para ello, se realizó una fotointerpretación inicial que permitió generar una rodalización cuya extensión de los parches se delimitó a través de diferencias en el grano y textura de la imagen. Estableciendo unidades de caracterización preliminar.
Cabe señalar que la rodalización responde a la distribución natural de la formación vegetacional, por lo cual, algunos rodales, dado su tamaño y forma, se extienden a sectores dentro del Área de influencia del Proyecto (ver figura siguiente).

Figura. Rodalización de las unidades vegetacionales respecto del Área de influencia del Proyecto ingresado en el EIA.

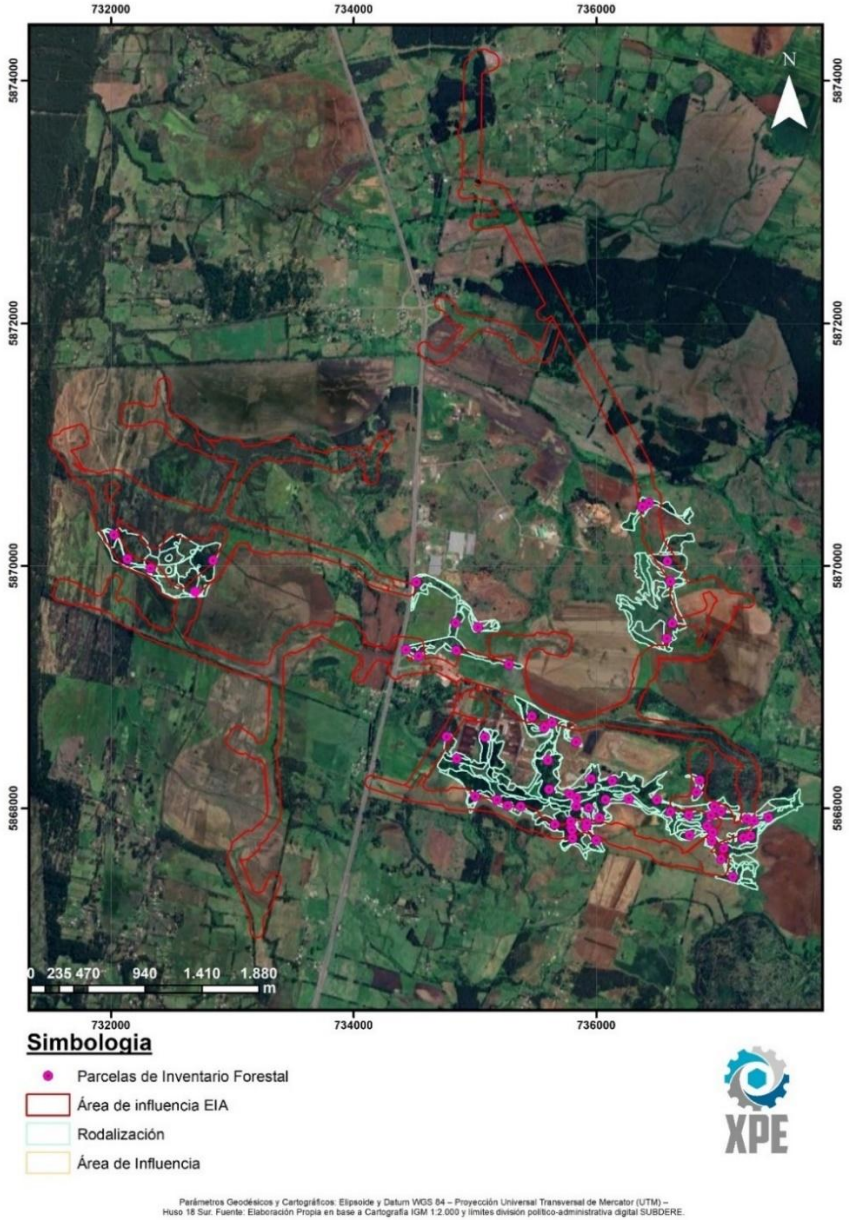


Fuente: XPE Consult.

En base a la rodalización preliminar, se ejecutó un levantamiento de información de terreno mediante la ejecución de 68 parcelas de inventario forestal adicionales a las de la línea de base, distribuidas dentro del área rodalizada con la finalidad de obtener información de la fisionomía, estructura y composición de los rodales

En la siguiente figura se observa la distribución espacial de las parcelas de inventario forestal dentro del área de estudio.

Figura 8. Ubicación espacial de parcelas de inventario forestal levantadas en el área de estudio extendida fuera del Área de Influencia del Proyecto ingresado en el EIA.



Fuente: XPE Consult.

A partir del análisis de los datos levantados en terreno junto con la rodalización inicial, fue posible definir, delimitar y caracterizar un total de cinco (5) categorías generales de vegetación: Bosque, Plantación forestal, Matorral, Pradera y Cortina vegetal.

A su vez, dentro de estas cinco categorías se determinó la presencia de nueve (9) unidades homogéneas de vegetación (UHV), las que presentan en el último nivel de detalle un total de 49 asociaciones vegetales.

Adicionalmente, se incorpora la categoría de "Otros usos" que agrupa todas aquellas unidades territoriales definidas dentro del área de análisis que no se presentan como unidades vegetacionales, sino que corresponden, generalmente, a áreas sin vegetación y de uso antrópico como caminos, cuerpos de agua y zonas de desecho (ver **Tabla** y **Figura 9).**

Tabla. Unidades homogéneas de vegetación descritas para el área de estudio extendida (rodalización)

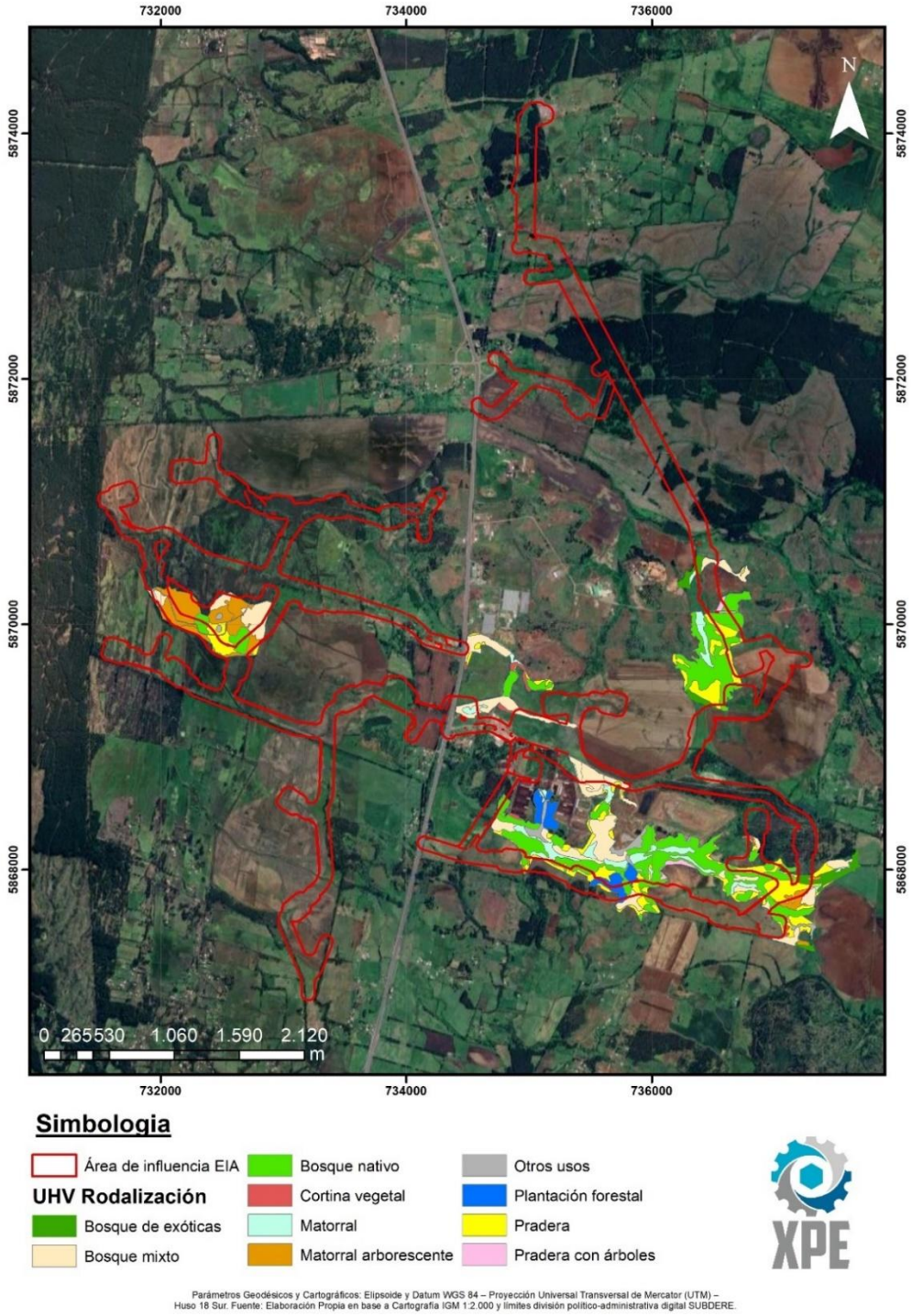
Formación			**Superficie (ha)**	**Porcentaje del Área de Influencia %**
Bosque	Bosque nativo	Bosque nativo de *Luma apiculata y Maytenus boaria*	0,55	0,11
		Bosque nativo de *Maytenus boaria y Lithraea caustica*	0,84	0,16
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca*	0,58	0,11
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca y Maytenus boaria*	0,62	0,12
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria*	5,15	1,01
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Lithraea caustica*	2,4	0,47
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Maytenus boaria*	2,74	0,54
	Bosque nativo (mixto con predominancia de nativo) [101]		2,46	0,48
	Bosque de exóticas (mixto con predominancia de exóticas)		3,45	0,68
	Bosque de exóticas		13,0	2,54
Sub Total Bosque			**31,79**	**6,22**
Matorral	Matorral		1,33	0,26
	Matorral arborescente		17,21	3,37
	Matorral de exóticas		45,73	8,95
Sub Total Matorral			**64,27**	**12,58**
Pradera	Pradera		88,11	17,24
	Pradera con árboles		3,19	0,62
Sub Total Pradera			**91,3**	**17,87**
Plantación forestal	Plantación de *Eucalyptus globulus*		34,65	6,78
	Plantación de *Pinus radiata*		52,71	10,32
	Plantación de *Populus deltoides*		0,41	0,08
	Plantación de *Populus nigra*		0,59	0,12
Sub Total Plantación forestal			**88,36**	**17,29**
Cortina vegetal	Cortina vegetal de exóticas		7,17	1,40
	Cortina vegetal nativa		0,94	0,18

[101] La reclasificación corresponde a la dominancia de especies dentro de su composición, siendo 50%+1 de especies nativas, clasificado como Bosque Nativo.

Sub Total Cortina vegetal		**8,11**	**1,59**
Cultivo	Cultivo	205,87	40,29
Sub Total Cultivo		**205,87**	**40,29**
Otros usos	Cuerpo de agua	2,01	0,39
	Medio construido	13,12	2,57
	Uso industrial	6,13	1,20
Sub Total Otros usos		**22,26**	**4,16**
Total		**510,94**	**100,00**

Fuente: XPE Consult**.**

Figura 9. Distribución de las Unidades homogéneas de vegetación descritas para el área de estudio extendida (rodalización) del Área de Influencia del proyecto presentado en el EIA.



Fuente: XPE Consult.

En este punto, es importante señalar que la ley 20.283 "Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal" nos dice en el Titulo II de Plan de manejo en el Artículo 5 º "*Toda acción de corta de bosque nativo, cualquiera sea el tipo de terreno en que éste se encuentre, deberá hacerse previo plan de manejo aprobado por la Corporación. Deberá cumplir, además, con lo prescrito en el decreto ley Nº 701, de 1974. Los planes de manejo aprobados deberán ser de carácter público y estar disponibles en la página web de la Corporación*

para quien lo solicite", por lo que contar con un plan de manejo en la normativa vigente constituye una obligatoriedad previa a la ejecución del Proyecto.

Considerando lo anterior, y el Área de influencia del Proyecto que presenta una superficie total de 510,94 ha, se han determinado 15,34 ha que corresponden a formaciones de Bosque nativo, conformado, principalmente por la especie, *Quillaja saponaria*, estando presente en varios rodales de intervención, también es posible identificar a las especies *Lithrea caustica, Maytenus boaria, Peumus boldus, Luma apiculata* y en menor medida a *Myrceugenia exsucca,* de esta superficie, se indica que 3,24 ha se encuentran afectadas por las partes y obras del Proyecto, por cuanto, son consideradas en la actualización del PAS 148 (**Anexo 2.2** de la Adenda Excepcional).

Cabe destacar que, el Titular se hará cargo, según lo indicado en el art. 148 del Decreto N°40/2013 de la reforestación de la misma superficie y composición de especies arbóreas. Además, al momento del cierre del Proyecto, el titular, en virtud de lo exigido en la normativa vigente (art 18 del RSEIA, literal c.7) realizará la revegetación del área que haya sido utilizada por las obras temporales y permanentes.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie Citronella mucronata (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: En relación al levantamiento de la línea de base de bosque nativo, se solicita al titular ampliar y mejorar la identificación y caracterización de especies dentro del bosque nativo que pretende intervenir, de acuerdo a las consultas de la sección normativa ambiental.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

en la Línea de Base de Hongos y Plantas presentados en el EIA para la evaluación por la autoridad se registró un total de 156 especies, de ellas, un 51,9% corresponden a especies introducidas (81 especies), un 34,0% corresponden a especies nativas (53 especies) y un 14,1 % son endémicas (22 especies). Estos hallazgos se realizaron durante las campañas de terreno de primavera 2021, otoño e invierno 2022, y verano 2023.
Con estos antecedentes es que el Titular, durante el trascurso de la presente Adenda, a incrementado las campañas de terreno, incluyendo 3 campañas adicionales, las que se presentan a continuación:

Tabla 32. Campañas de terreno asociadas a Flora y Vegetación

N°	Estación	Fechas	Nombre campaña	Objetivos
1	Primavera	06 al 10 de diciembre de 2021	Primavera 2021	Levantamiento Línea de Base
2	Otoño	2 al 6 de mayo de 2022	Otoño 2022	
3	Invierno	25 y 26 de julio de 2022 22 al 25 de agosto de 2022	Invierno 2022	Levantamiento Línea de Base y microruteo *Citronella mucronata*
4	Invierno	23 de agosto al 4 de septiembre de 2023	Invierno 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
5	Primavera	16 al 21 de octubre de 2023	Primavera 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
6	Otoño	17 al 19 de abril de 2024 24 abril al 03 de mayo 2024	Otoño 2024	Microruteo *Citronella mucronata*
7	Primavera	18 al 21 de noviembre 2024	Primavera 2024	
8	Verano	7 al 11 de enero 2025 17 al 18 de enero 2025	Verano 2025	
9	Invierno	25 al 31 de agosto 2025	Invierno 025	Caracterización forestal

Fuente: Campañas 1,2,3 realizadas por EAI Consultores, información obtenida de la Línea de Base del EAI, Anexo 3.10; campañas 4,5 y 6 información levantada por XPE Consult.

Con los nuevos antecedentes es que se actualiza la Línea de Base de Flora y vegetación presentados donde con el aumento de muestreos es posible señala que se registró un total de 173 especies dentro del Área de influencia, además se menciona la presencia de individuos de Naranjillo (*Citronella mucronata*) fuera del área de influencia.

Del total de hallazgos, se señala que, de las 173 especies identificadas, 46 son nativas (26,59%), 28 son endémicas (16,19%), 89 son introducidas (51,44%), mientras que 10 (5,78%) no tienen un origen establecido, esto ya que, al momento de la colecta e identificación, los registros no presentaban los caracteres morfológicos necesarios para ser identificados nivel de especie, siendo definidos sólo a nivel de género.

Con respecto al hábito de crecimiento, 107 especies son herbáceas (61,85%), 32 son arbustivas (18,50%), 24 son arbóreas (13,87%) y 10 especies no tiene un hábito determinado.

Además, se presenta el catálogo florístico de las 173 especies definidas, entregando su taxonomía, hábito de crecimiento, origen fitogeográfico, estado de conservación y distribución dentro del territorio nacional.

En cuanto a los Bosques nativos, se señala que la superficie a intervenir corresponde a 3,24 ha, compuestas por bosques esclerófilos con la dominancia de especies tales como: *Quillaja saponaria* (Quillay), *Lithraea caustica* (Litre), *Maytenus boaria* (Maitén), *Peumus boldus* (Boldo), *Myrceugenia exsucca* (Pitra) y *Luma apiculata* (Arrayán), encontrándose varias asociaciones de especies dominantes, que poseen las siguientes características:

Tabla 33. Áreas de bosque nativo y las especies que serán afectadas por las partes y obras del Proyecto.

Predio N°	Área N°	Tipo forestal	Superficie (ha)	Especies dominantes	Densidad (ind/ha)	Estructura actual	Estado de desarrollo	Estado sanitario
1	1.1	Esclerófilo	0,51	Quillaja saponaria, Lithrea caustica	900	Monte bajo	Latizal	Bueno
1	1.2	Esclerófilo	0,64	Quillaja saponaria, Lithrea caustica	440	Monte bajo	Latizal	Bueno
2	2.1	Esclerófilo	0,75	Quillaja saponaria, Maytenus boaria	440	Monte bajo	Latizal	Bueno

3	3.1	Esclerófilo	0,16	Quillaja saponaria. Maytenus boaria	270	Monte bajo	Latizal	Bueno
3	3.2	Esclerófilo	0,19	Lithrea caustica, Maytenus boaria, Myrceugenia exsucca	400	Monte bajo	Latizal	Bueno
3	3.3	Esclerófilo	0,29	Luma apiculata, Maytenus boaria, Quillaja saponaria	460	Monte medio	Fustal	Bueno
3	3.4	Esclerófilo	0,25	Quillaja saponaria	140	Monte medio	Fustal medio	Bueno
4	4.1	Esclerófilo	0,31	Quillaja saponaria	40	Monte bajo	Latizal	Bueno
5	5.1	Esclerófilo	0,1	Quillaja saponaria	40	Monte bajo	Latizal	Bueno
6	6.1	Esclerófilo	0,04	Quillaja saponaria, Lithrea caustica	900	Monte bajo	Latizal	Bueno

Fuente: Anexo 2.2. PAS 148 de la Adenda Excepcional.

Las características aportadas por los datos del inventario forestal permiten inferir, que se trata de bosques remanentes multietáneos (de varias edades), con pocos individuos adultos, en donde es más probable observar renovales (bosques mayormente jóvenes) y de monte bajo, lo cual indica mucha reproducción vegetativa, principalmente.

Adicionalmente, y de acuerdo a los registros florísticos realizados dentro de los Bosques nativos, es posible indicar la presencia de especies herbáceas de origen introducido, tales como *Aira caryophyllea, Alopecurus pratensis, Avena barbata, Euphorbia helioscopia, Galium aparine, Hypericum perforatum, Hypochaeris radicata, Lactuca virosa, Plantago major, Rumex acetosella, Stellaria media, Verbascum virgatum y Vulpia myuros*, entre otras, además de especies nativas como *Cissus striata, Cyperus eragrostis, Dichondra microcalyx, Equisetum bogotense, Nassella chilensis, Oxalis laxa, Pasithea caerulea y Phacelia secunda*, mientras que especies de origen endémico sólo se registró *Callitriche peploides, Chloraea multiflora y Sagittaria montevidensis*, observando una notoria dominancia de especies de origen introducido dentro de la estrata herbácea de los Bosques nativos.

En cuanto a la estrata arbustiva, común fue la presencia de especies como *Escallonia myrtoidea, Muehlenbeckia hastulata, Parablechnum chilense*, siendo especies nativas, mientras que especies de origen introducido se registró *Rosa rubiginosa* principalmente, estando presente en gran parte de las formaciones vegetacionales de Bosque, por último, y como especies de origen endémico se registró la presencia de individuos de *Azara dentata*.

Por último, en cuanto a la estrata arbórea, común fue la presencia de las especies introducidas como *Eucalyptus globulus, Eucalyptus nitens y Pinus radiata*, provenientes de Plantaciones cercanas, además, se registró la presencia de individuos de *Lomatia hirsuta* en menor cantidad, las cuales acompañan a las especies arbóreas que presentaron mayor dominancia en densidad y coberturas como *Quillaja saponaria, Lithrea caustica, Maytenus boaria, Myrceugenia exsucca y Luma apiculata,* las cuales se considerarán como especies a reforestar según lo señalado en la tabla anterior.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de

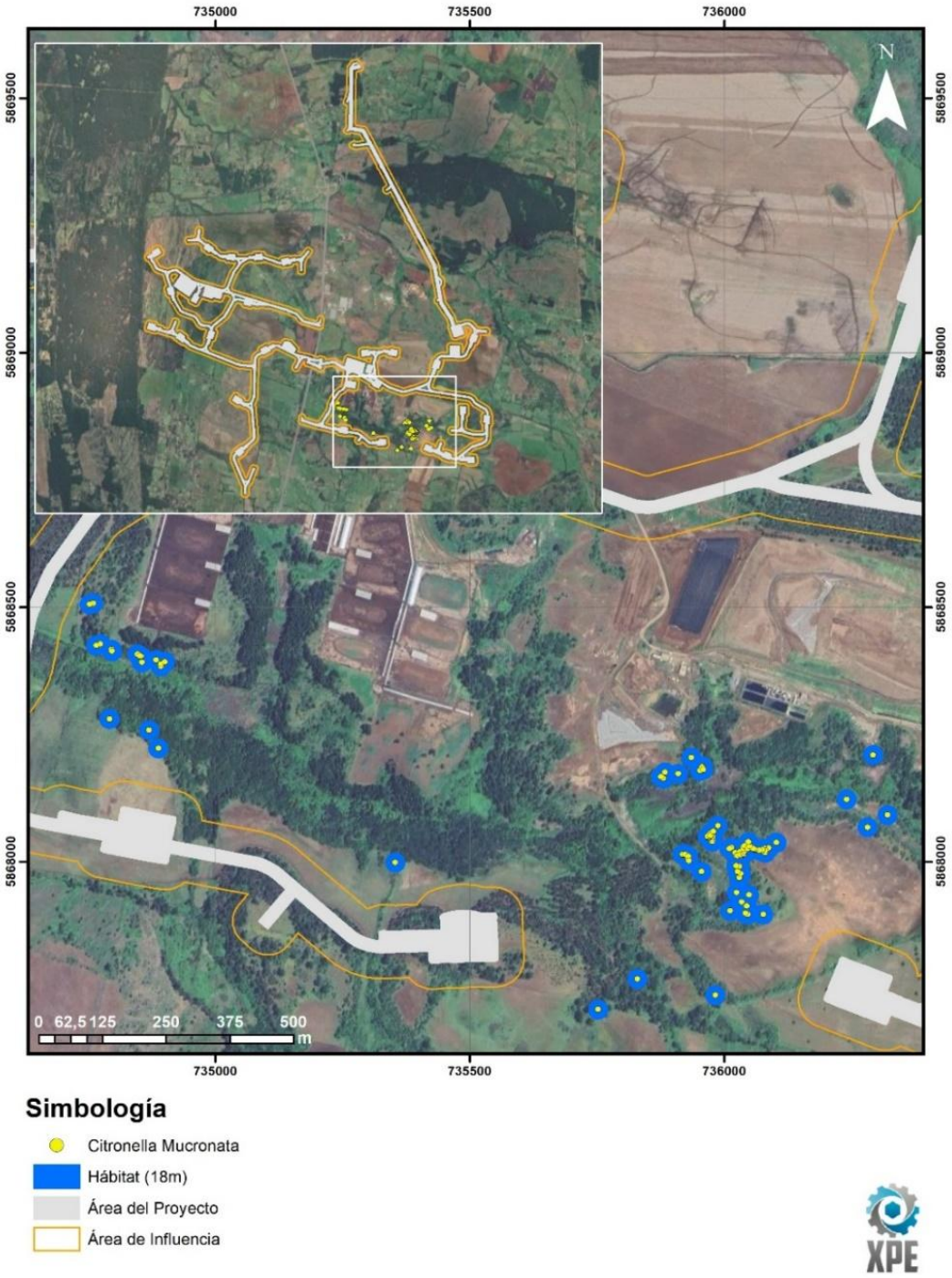
evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: En consideración que el titular no ha reconocido especies en el EIA, como son las especies de *Citronella mucronata*. Esta especie está clasificada como vulnerable en el Duodécimo Proceso clasificatorio de especies (Decreto N° 12, de 2016). Se solicita al titular ampliar la información, realizar campañas detalladas y actualizar todos los antecedentes al respecto.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Con respecto al Bosque nativo de preservación, éste está dado por la presencia de individuos de *Citronella mucronata* (Naranjillo), por lo cual, a fin de evaluar si el proyecto quedaba expuesto a las regulaciones del artículo 19 de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal N° 20.283, que protege de la afectación directa, o de la alteración del hábitat, a los individuos Especies de Flora en Categoría de Conservación que sean parte de un Bosque nativo, se realizaron campañas de terreno en búsqueda de individuos de tales especies que fueran afectados directamente, o su hábitat, por las obras del proyecto. Producto de tal actividad, se identificaron 366 individuos de *Citronella mucronata* (Naranjillo), todos los cuales se localizan fuera del Área de Influencia establecida para la componente flora y vegetación[1].

Figura. Ubicación de Naranjillos y área de influencia del Proyecto.



Fuente: XPE Consult.

En la Figura 15, se presenta la ubicación espacial de los hallazgos de Naranjillo. Allí, en el recuadro de la Figura, que presenta una escala de mayor detalle, es posible observar que el individuo de Naranjillo que es parte de un bosque nativo, más cercano a las partes y obras del proyecto, se localiza a 84,1 metros de un camino, mientras que el límite de su hábitat[2] se encuentra a 66,1 metros de la misma obra. Por otra parte, dicho ejemplar se encuentra a 34,1 metros de distancia del área de influencia, mientras que el límite de su hábitat se ubica a 16,1 metros de esta. Por lo tanto, no existe intercepción entre el hábitat y las obras, ni con el área de influencia de estas, no generándose alteración de hábitat y, por ende, no hay vulneración de lo establecido en el artículo 19.

Lo anterior se basa en que, una forma resumida de mirar la protección al hábitat que genera la ley, a través del artículo 19, la cual se puede frasear de la siguiente forma: *Prohíbese la alteración del hábitat de individuos de especies clasificadas, que formen parte de un bosque nativo*. Así, lo que la ley hace es proteger el hábitat de los individuos. Esto es reafirmado cuando establece, en el mismo artículo 19, que CONAF puede, *excepcionalmente, autorizar, para intervenirse o alterarse el hábitat de los individuos de dichas especies*. Con este texto, la ley reafirma que lo que preocupa al legislador es la alteración del hábitat de individuos de la especie en cuestión.

Tal aproximación es refrendada por el D.S. 93, Reglamento General de la Ley N° 20.283, que define alteración de hábitat cómo el *cambio en el ambiente de uno o más individuos de una especie vegetal, que puede llevar a su muerte o a que se vea imposibilitado de reproducirse*.

Implícitamente, la mencionada definición orienta a que el hábitat de un individuo corresponde al espacio en que este desarrolla sus funciones vitales de i) persistencia como ser vivo; y ii) reproducción[3]. Vale decir, se trata del microambiente en que un individuo se desarrolla y reproduce[4].

Por lo tanto, dado que la protección se asocia a la alteración del hábitat del individuo a proteger, es necesario determinar cuál es la magnitud del hábitat de un individuo, vale decir, cuál es el área alrededor del individuo que, si es alterada o perturbada, pueda conllevar a la muerte del ejemplar, o a su incapacidad para reproducirse. La muerte de los ejemplares, bajo condiciones regulares, está ligada al área que estos requieren para desarrollar sus procesos de abastecimiento de energía lumínica, de agua (suelo) y de nutrientes (suelos). La afectación de tales procesos puede llevar a la muerte del individuo. Sin embargo, el área más amplia del hábitat de un individuo está dada por aquella donde ocurre el proceso reproductivo, vale decir, el área en que se da la dispersión de semillas, la germinación de estas y el establecimiento de las plántulas. Estos procesos son a la vez los más críticos en el ciclo de vida de las plantas (Begon et al. 1990). Tales antecedentes indican que la distancia de dispersión de semillas es una variable apropiada para determinar una superficie relativamente continua de hábitat de un individuo reproductivo.

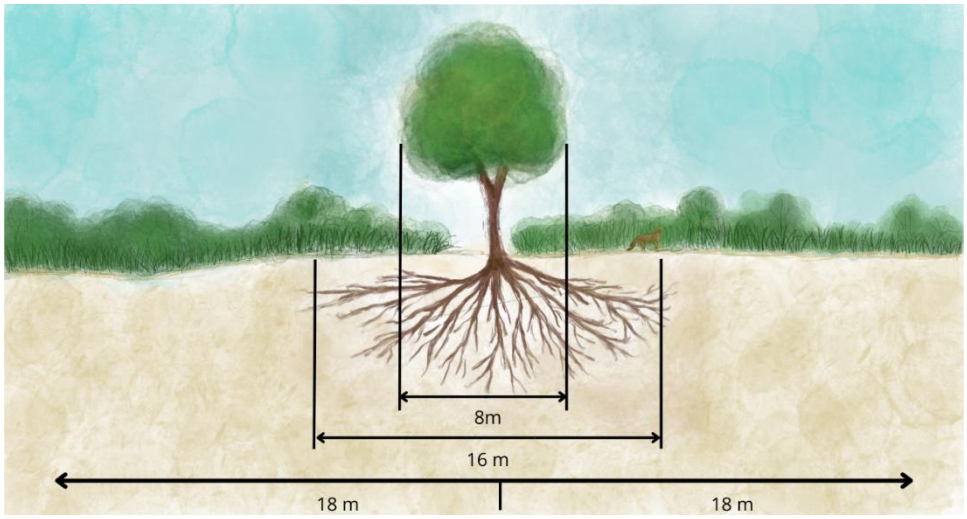
De esta forma, para evaluar la alteración de hábitat a que puede estar expuesto un individuo de una especie de flora, se debe identificar el componente más amplio del hábitat de este: el área de dispersión de las semillas, que comprende el área circular que corresponde a la distancia media de dispersión de sus semillas, inferida a partir de la distancia de movimiento de la semilla que realiza su vector, sea durante la dispersión primaria o secundaria, si fuere el caso. Vale decir, el hábitat de un individuo de una especie de flora corresponde a la superficie del círculo alrededor del individuo, que tiene como radio la longitud de la distancia media de dispersión de sus semillas.

De acuerdo a Smith 2017[5], la distancia media de dispersión de las semillas de Naranjillo alcanza, regularmente, a los 6 m alrededor de cada árbol. Sin embargo, tal situación que es la norma, no se da en el área del proyecto, donde los fuerte vientos imperantes en invierno llevan a que las semillas, que normalmente caen en las cercanías de los árboles, lleguen más lejos, lo cual fue observado en campañas de terreno realizadas en el área, donde se registró la presencia de una planta nueva de Naranjillo a una distancia de 9 metros del árbol madre.

No obstante, en base a un principio precautorio, se opta por duplicar el área registrada para establecer un radio ampliado de la distancia media de dispersión de las semillas de Naranjillo, definiendo que, en el área de proyecto, alcance los 18 m. Así, el hábitat de Naranjillo en el área corresponde a un círculo de 18 metros de

radio alrededor del tronco de cada individuo adulto, tal como se muestra en la 0, donde los 8 m (4 m de radio) corresponden al área de abastecimiento lumínico; los 16 m (8 m de radio), corresponden al área máxima de abastecimiento de agua y nutrientes; y los 36 m (18 m de radio) corresponden al área de dispersión de semillas.

Figura 10. Esquema de la definición del radio de hábitat para Citronella mucronata en el área de emplazamiento del Proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

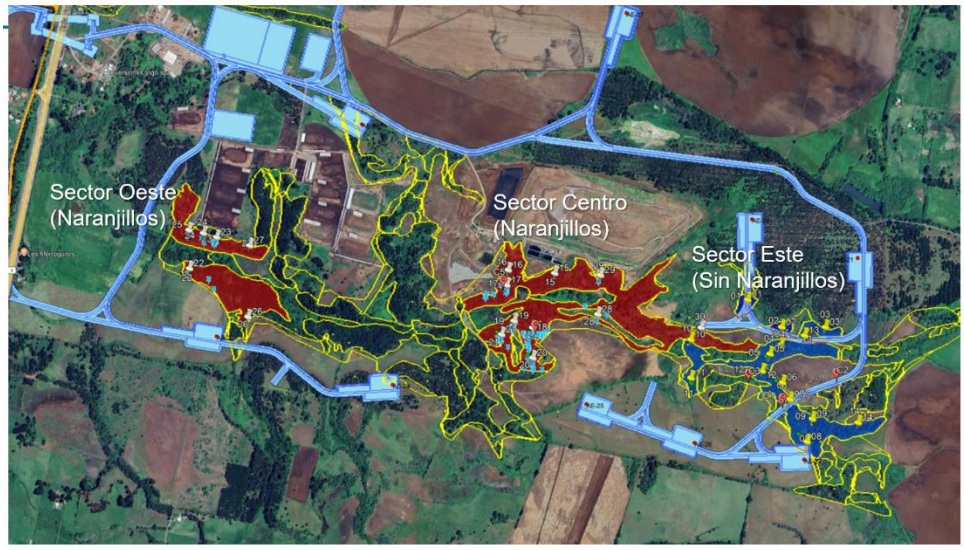
De acuerdo a los antecedentes, es que se señala que no se produciría intervención ni alteración del hábitat de Naranjillo.

Ahora bien, con la información recabada en terreno, en particular aquella asociada a la campaña de invierno 2025, el Titular desarrolló un análisis específico de caracterización forestal y de hábitat con base en antecedentes cuantitativos. En efecto, se consideró una rodalización de la masa boscosa mediante fotointerpretación de la masa arbórea dividiendo, inicialmente, los distintos rodales por diferencias en textura, grano y coloración de la imagen satelital.

Dentro de esta rodalización general, se identificó aquellos rodales que contaban con presencia de ejemplares de Naranajillo y aquellas unidades de vegetación que están asociadas a las áreas de acopio del aerogenerador 27 y el camino interior que conecta las áreas de acopio e infraestructuras asociadas a los aerogeneradores 26 y 27 con el área de trabajo e instalación del aerogenerador 21. Todo esto con la finalidad de realizar una comparación de rodales y poder verificar sus diferencias tanto en la expresión de la vegetación (riqueza, abundancia y estructura) así como la caracterización de parámetros abióticos que permitan explicar dichas diferencias.

En consecuencia, el área de estudio se conformó por rodales con presencia de Naranjillo (color rojo en la imagen de referencia) y el rodal que se asocia al área de intervención directa del proyecto dentro de las unidades asociadas al estero (color azul en la imagen de referencia).

Figura 11. Identificación de rodales estudiados



Fuente: XPE Consult.

Para lograr la debida caracterización, y que aquella pudiera contar con antecedentes fundados y validados en terreno (cuantitativos) es que se diseñó, a través de un muestreo aleatorio simple, la caracterización de 30 unidades de muestreo (parcelas). De estas unidades, 16 de ellas se realizaron al interior de los rodales que cuentan con presencia de Naranjillos y 14 de ellas en formaciones sin presencia de Naranjillo.

En cada parcela se registraron todas las especies arbóreas y arbustivas, su abundancia, altura y diámetro, así como parámetros abióticos del suelo (pH, humedad, temperatura, conductividad eléctrica) y del ambiente (temperatura y humedad relativa, iluminancia). Los datos fueron procesados y analizados estadísticamente para identificar diferencias significativas entre los rodales.

El análisis mostró que los rodales con Naranjillo y los rodales sin Naranjillo (donde se ubican las obras) presentan diferencias claras en su composición, estructura y condiciones ambientales.

Los rodales con naranjillo corresponden a bosques más cerrados y húmedos, con presencia de especies típicas de quebradas y suelos con mayor retención de humedad (*Peumus boldus, Myrceugenia obtusa, Citronella mucronata*, entre otras).

En cambio, los rodales sin naranjillo muestran mayor apertura de copa, mayor exposición solar y especies adaptadas a condiciones más secas o variables (*Maytenus boaria, Aristotelia chilensis, Luma apiculata, Quillaja saponaria*).

Asimismo, los análisis de diversidad (alfa y beta diversidad), ordenación (PCA) y especies indicadoras confirman que los rodales sin naranjillo constituyen comunidades distintas desde el punto de vista florístico y ecológico. Estas diferencias se asocian a microcondiciones ambientales (mayor temperatura del aire y drenaje superficial más variable) que explican la ausencia natural de naranjillo en dichos sectores.

En base a la información levantada y validada en terreno, se concluye que:

Los rodales donde se emplazan las obras del Proyecto no forman parte del hábitat de Citronella mucronata ni corresponden a un Bosque Nativo de Preservación continuo.

Por tanto, no se produce afectación directa ni indirecta sobre los individuos ni sobre el hábitat protegido de la especie.

En consecuencia, no resulta aplicable el PAS 150, toda vez que las obras se localizan en un rodal distinto, sin presencia de la especie y con condiciones ambientales diferentes.

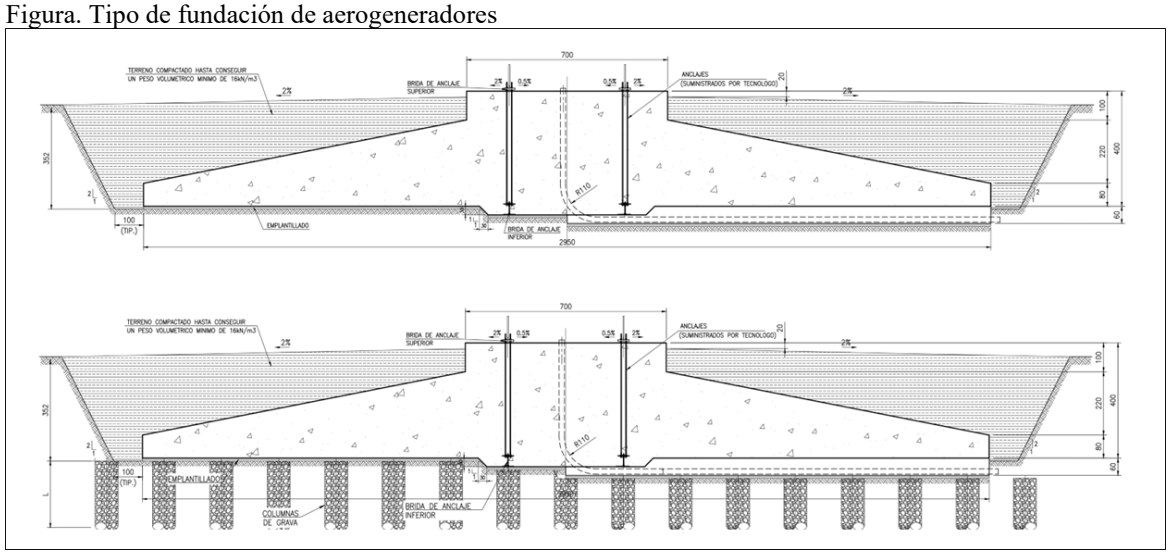
Por lo tanto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha demostrado, mediante antecedentes técnicos y cuantitativos, que las áreas de intervención del Proyecto no ocuparan rodales que alberguen los ejemplares de Naranjillo, por ende, no se genera alteración de individuos ni de su hábitat. Por lo tanto, se descarta la aplicabilidad del PAS 150.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
1.- Según el Capítulo 2: Área de Influencia del EIA, existe presencia de canales, esteros pequeños arroyos, estos cursos de agua declaran en dicho capítulo ¿se verán dañados? ¿Qué medidas protocolares habrá para no dejar sin agua a la población?
2.- Considerando que en el área de influencia hay presencia de esteros, humedales y bosque nativo como se indica en CAPÍTULO 2: IDENTIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ¿Habrá alteración en cantidad y la calidad del agua por obras de construcción en los cauces?
3.- Según lo expresado en el CAPÍTULO 1 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO la alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores lo declara como una afectación Negativa y No Significativo (Medio-Bajo). Cabe preguntarse, ¿qué significa la alteración temporal? y ¿el agua subterránea volverá a su nivel, tanto de cantidad como de calidad previo a la alteración? Por otra parte, el EIA declara que eventualmente, cuando los terrenos sean más blandos para la construcción de los cimientos de los aerogeneradores "se tiene contemplado la construcción de columnas de grava. Las columnas de grava tendrán un diámetro de aproximadamente 0,80 [m] y una profundidad máxima de 17,0 [m]." De esta afirmación surge la pregunta de si ¿esos cimientos son suficientes para la construcción de aerogeneradores de tal envergadura en zonas altamente sísmicas? y ¿qué sucederá si en las excavaciones se encuentran con napas subterráneas? Son preguntas preocupantes en contextos de la sequía y cambio climático que atraviesa el país y el planeta entero. Esta inquietud es también a nivel local ya que en su mayoría son suelos agrícolas muy dependientes del agua subterránea para su fertilidad.
Se deja constancia que las observaciones anteriores se han agrupado dado que son de un mismo observante y hacen mención a un mismo tema y presenta una respuesta en común

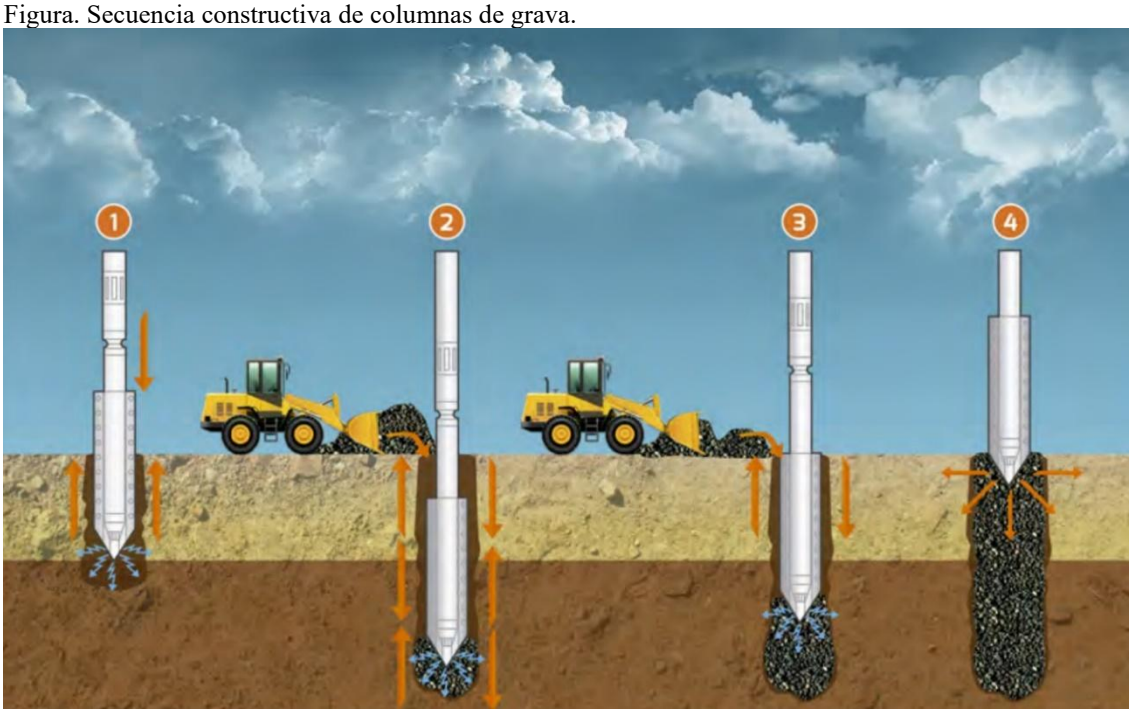
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de

agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.
También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
No obstante, en algunos casos será necesario recurrir a la actividad de agotamiento de napa, para lo cual es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta nivel de terreno establecido en los planos.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
Se recomienda que la profundidad mínima de enterramiento de la fundación de aerogeneradores sea de 3,5 m (según el informe de mecánica de suelos del proyecto). La fundación será de hormigón armado y las dimensiones finales estarán dadas por el cálculo estructural. Las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
En la siguiente figura, se presentan esquemas referenciales de los tipos de fundación que considera el Proyecto.
Figura. Tipo de fundación de aerogeneradores

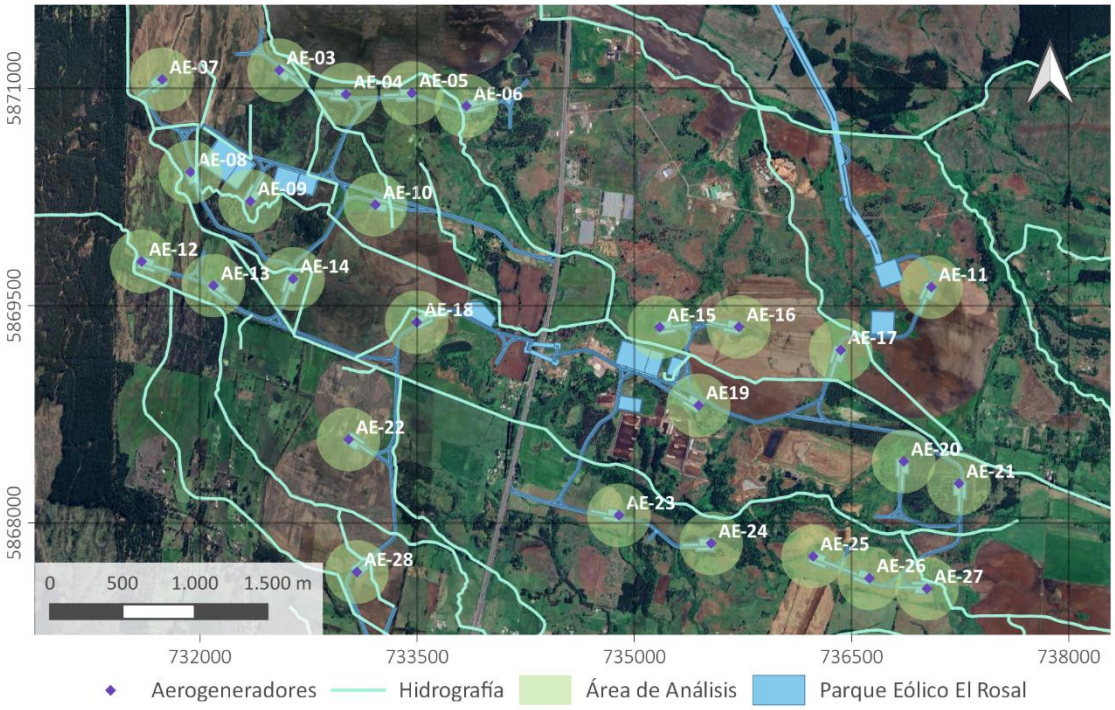


Fuente: XPE Consult
Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Estas estructuras se construirán previo a la materialización de la fundación propiamente tal. Esta tecnología, llamada también vibro-sustitución, se trata de un método de mejoramiento de suelos, consistente en inclusión de material granular, realizada en el terreno, para el apoyo de la fundación de la estructura del aerogenerador. Con esto se obtiene un conjunto suelo columna equivalente mejorado, disipando las tensiones transmitidas al

terreno, aumentando la resistencia al corte y reduciendo asentamientos. También es un método para mitigar la licuefacción en suelos susceptibles en caso de un sismo severo.
El procedimiento constructivo comienza con la introducción del vibrador en el terreno a través de distintos métodos hasta la profundidad requerida por proyecto, momento en el cual comienza el aporte de grava. El vibrador sube y baja, vibrando, generando que la grava caiga por el espacio anular durante el movimiento ascendente y compacta la grava contra el terreno circundante durante el descenso. Es importante que el aporte de grava sea continuo durante la operación descrita. Finalmente, la extracción lenta y escalonada el vibrador crea una columna densificada cuyo diámetro depende de la característica del terreno y la potencia empleada. Un esquema constructivo se muestra en la siguiente figura:
Figura. Secuencia constructiva de columnas de grava.



Fuente: Terratest
Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se hace necesario establecer el origen de las aguas. Es por ello, que se ha realizado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva.
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.
En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En el Tabla siguiente se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.
Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.

Nota: A cauce artificial; N cauce natural; N/A no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce-captación (m)
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38
AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92
AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	No	N/A	N/A	N/A
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	No	N/A	N/A	N/A
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	No	N/A	N/A	N/A
AE-20	No	N/A	N/A	N/A

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce-captación (m)
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	No	N/A	N/A	N/A
AE-23	No	N/A	N/A	N/A
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	No	N/A	N/A	N/A
AE-26	No	N/A	N/A	N/A
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la Tabla anterior se obtiene que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero. En la Tabla siguiente se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente H>5D y H>2w para descartar al aerogenerador del análisis.

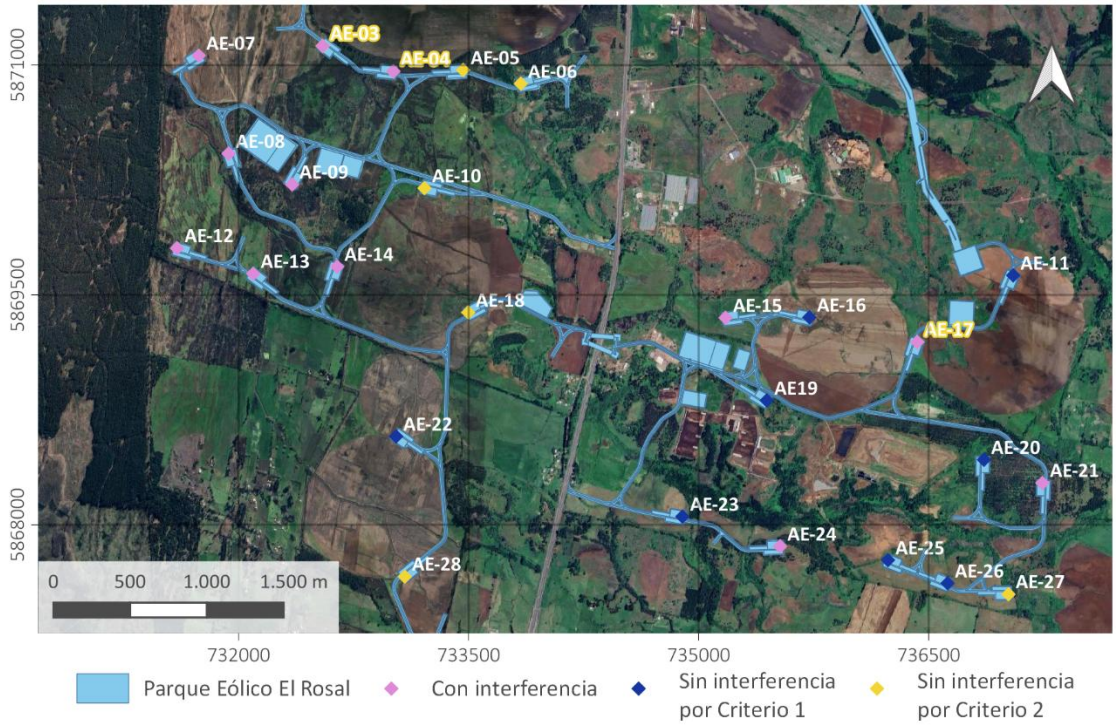
Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

Aerogenerador	Nivel Freático (H) [m]	Profundidad río (D) [m]	Ancho río (w) [m]	¿Cumple H>5D?	¿Cumple H>2w?	¿Se debe analizar?
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si
AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si
AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si
AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
Finalmente, la Tabla siguiente presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.
Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.
Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42 %. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de

aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.

Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

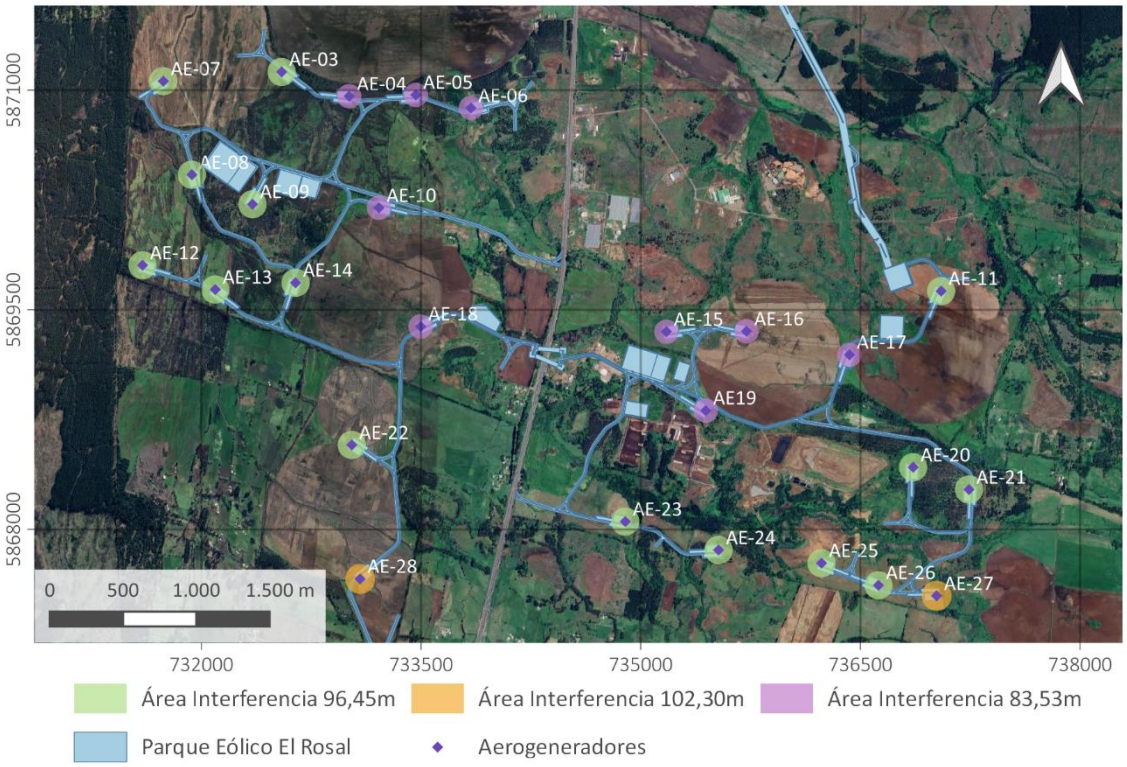
Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Figura se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados. En la Figura se muestra un esquema del agotamiento:

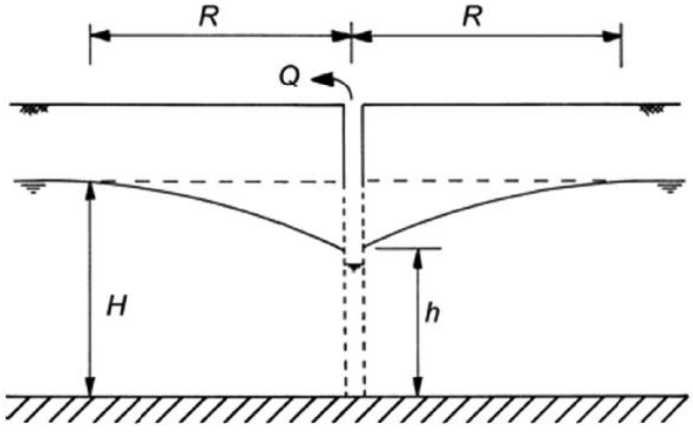
El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación,

$$Q = \frac{\pi K \left(H^2 - h^2\right)}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,

Q : Caudal extraído (m3/s).
K : Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)
H : Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).
h : Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m), se utiliza $h = H - s$.
R : Radio de influencia (m).
r : Radio equivalente de los pozos (m).

Figura. Esquema de agotamiento en pozo de bombeo.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.

El Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob, para todos aquellos casos en que la distancia entre el punto de captación y el cauce natural sea inferior a 200 m. La ecuación se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,

R : Radio de influencia (m/s).

T : Transmisibilidad (m2/día).

t : Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).

S : Coeficiente adimensional (-).

Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

Promedio: Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.

Variación somera: Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.

Variación profunda: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la Tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			N.E. Somero			N.E. Profundo		
Aerogenerador	Basamento (m)	N.E. (m)	s (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	s (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	s (m)	Q (m3/s)
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000

AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				0,070			0,092			0,064
Max Q				0,129			0,167			0,088
Min Q				0,000			0,000			0,000

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la tabla anterior, s representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, $Q = 0$.

Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

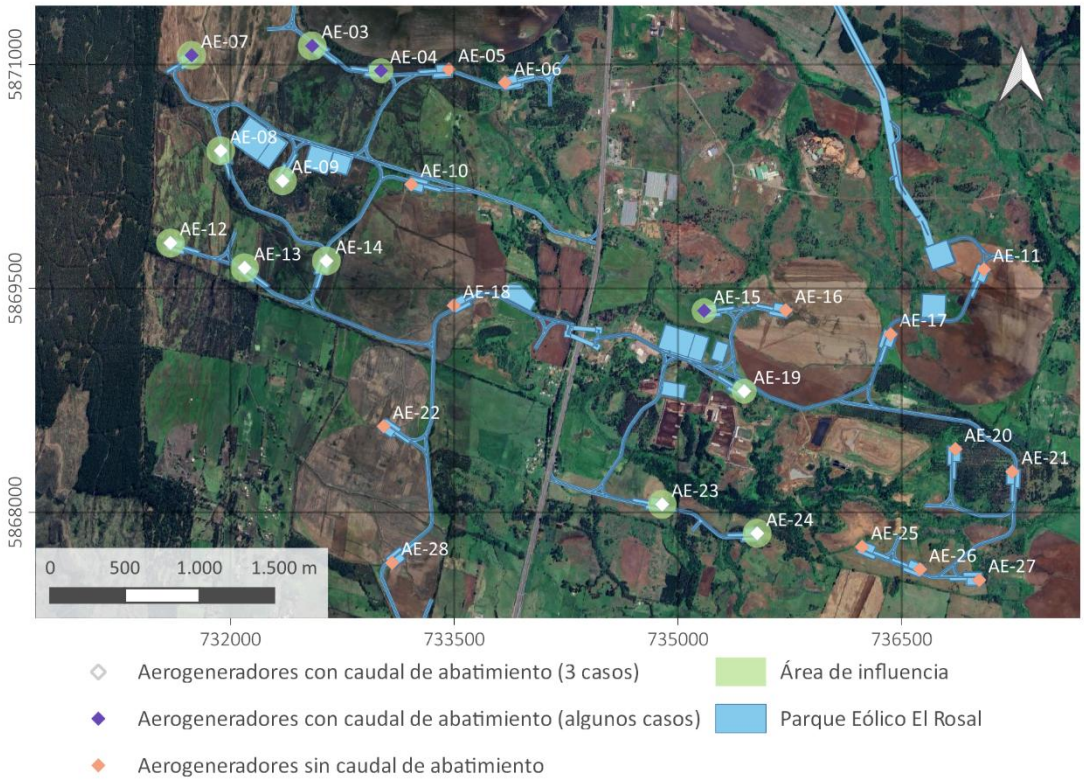
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

La Figura siguiente muestra el resumen de la Tabla anterior, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



Fuente: XPE Consult.

En la tabla siguiente se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

		Volumen diario de extracción (m3)		
Aerogenerador	% Agua Superficial	N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023

		Volumen diario de extracción (m3)		
Aerogenerador	% Agua Superficial	N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	66.697	95.097	44.193

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual “En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):

Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.

Aguas generadas por agotamiento

Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:

Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.

En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:
Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.
De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.
Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

<table>
<tr><td colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</td></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>Pre Construcción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td>Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:
<table>
<tr><td rowspan="2">Sondaje N°</td><td colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</td></tr>
<tr><td>Este</td><td>Norte</td></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>

Observación:
Los parámetros fisicoquímicos evaluados en los cuerpos de agua se tomaron sin réplicas, por lo que lo reportado en el estudio no refleja la variabilidad ambiental de la zona de estudio. En este punto los resultados entregados en el informe no son robustos; ya que, reflejarían una un momento específico sin considerar la variabilidad estacional y anual presente en la localidad. Para esto es necesario un nuevo monitoreo de carácter sistemático y en un mayor rango temporal.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Con respecto a la calidad de las aguas, de acuerdo a la Línea de Base de Hidrología del **Anexo 4.4 de la Adenda Complementaria**, esta se caracteriza a partir de las estaciones de la DGA Río Laja en Puente Perales y Río Huaqui en Diuquin, que se encuentran emplazadas cercanas a la zona de estudio. La estación Río Laja en Puente Perales se ubica hacia el Norte del área del proyecto y Río Huaqui en Diuquin hacia la zona Sur. En la tabla a continuación se indica la ubicación y la distancia de estas con respecto al proyecto.

Tabla. Estaciones para Calidad de Aguas cercanas al área del Proyecto. (WGS 84 Huso 18S)

Estación	Altitud [msnm]	UTM Este [m]	UTM Norte [m]	Distancia al Área del Proyecto [km]
Rio Laja en Puente Perales	65	718.286	5.876.001	16
Rio Huaqui en Diuquín	40	708.786	5.862.015	26

Fuente: Información en línea de MOP, DGA.

En la siguiente tabla se presentan los datos recopilados de la calidad de las aguas en la estación de muestreo estación Río Laja en Puente Perales por periodos estacionales, según los datos entregados por CADE-IDEPE (2004), concluyéndose a partir de estos que la calidad del agua presenta un Índice de Calidad del Agua (ICA) de 91, caracterizándose como excepcional. Además, la estación presenta factores incidentes naturales por escorrentías, en terrenos arcillosos, con pH alto producto de los aluminosilicatos y la lixiviación superficial y subterránea de las formaciones geológicas. Por otro lado, los factores antrópicos, se basan en las descargas de plaguicidas y fertilizantes y por la descarga de aguas servidas.

Tabla Calidad de Aguas estación Río Laja en Puente Perales.

Río Laja en Puente Perales	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Conductividad Eléctrica (uS/cm)	80	79,6	72	67,7
Oxígeno disuelto (mg/L)	9,7	10	11,5	10,8
pH	7,7	7,6	7,5	7,5
RAS	0,4	0,4	0,4	-
Cloruro (mg/L)	4,2	3,2	2,9	-
Cobre (ug/L)	<10	<10	<10	<10
Cromo (ug/L)	<10	<10	20	<10
Hierro (mg/L)	0,26	0,32	0,4	0,3
Manganeso (mg/L)	<0,01	0,02	<0,01	0,02
Molibdeno (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Aluminio (mg/L)	0,20	0,50	<0,5	0,5

Fuente: (CADE-IDEPE, 2004).

Se presentan a su vez los parámetros fisicoquímicos para la estación Río Huaqui en Diuquin a continuación, cuyo Índice de Calidad del Agua (ICA) es de 83, caracterizándose como de calidad buena. Esta presenta factores incidentes naturales por escorrentía de sedimentos aluminosilicatados, con intercambio napa-río. En cuento a los factores incidentes antropogénicos, al igual que en la estación Río Laja en Puente Perales, se basan en descargas de plaguicidas y fertilizantes, así como de aguas servidas y Riles (CADE-IDEPE, 2004).

Tabla. Calidad de Aguas estación Río Huaqui en Diuquin

Río Guaqui en Diuquin	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Conductividad Eléctrica (uS/cm)	146,9	139,5	149,2	162,5
Oxígeno disuelto (mg/L)	9	9,5	10,1	8,4
pH	7,7	7,5	7,4	7,4
RAS	0,4	0,4	0,4	-
Cloruro (mg/L)	4,5	5,2	4,7	-
Cobre (ug/L)	<10	<10	<10	<10
Cromo (ug/L)	13	<10	20	30
Hierro (mg/L)	0,7	0,88	1	0,8
Manganeso (mg/L)	0,04	0,07	1	0,09
Molibdeno (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	0,04
Zinc (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Aluminio (mg/L)	0,38	0,50	<0,5	0,6

Fuente: (CADE-IDEPE, 2004).

Observación:
Considerando que en el área de influencia hay presencia de esteros, humedales y bosque nativo como se indica en CAPÍTULO 2: IDENTIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA, lo que es un indicador ecosistémico de presencia de aves ¿Cuál es el impacto en las aves que migran y vuelan por la zona al colisionar con las líneas eléctricas? ¿O con las mismas aspas de las torres eólicas? ¿Esto podría causar mortandad de aves? ¿Con qué estudios se basan?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves corresponden a factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélago*" (SAG, 2015) donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo.
Para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*),

susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24.

Por otro lado, para el riesgo de electrocución, de las 12 familias más susceptibles a electrocución, en la LAT se encontraron 7 especies de 5 familias transitando en la altura de mayor riesgo, con un total de 158 registros de aves, equivalente a 26,33 individuos/hora. Este análisis se acota a la LAT debido a que es el único sector del Proyecto donde este riesgo está presente.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de especies sensibles a electrocución sería MF58, con 11,67 individuos/hora, donde 11,5 individuos/hora corresponden a Jote de cabeza negra (*C. atratus*). MF54 presentó la menor frecuencia de vuelo de aves, con 3,67 individuos/hora.

de acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.

Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas

Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (*P. araucana*), Garza cuca (*A. cocoi*) y Choroy (*E. leptorhynchus*), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (*P. araucana*) junto a Garza cuca (*A. cocoi*) son susceptible a colisión con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (*E. leptorhynchus*) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (*A. cocoi*) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (*P. araucana*) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (*L. scoresbii*), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (*C. atratus*), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (*C. atratus*) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (*L. scoresbii*) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m. Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves,

principalmente Gaviota dominicana (*L. dominicanus), Gaviota austral (L. scoresbii), y Jote de cabeza negra (C. atratus),* cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.

En el **Anexo 4.4 de la Adenda** se puede encontrar el informe de Tránsito Aéreo actualizado
En base a estos resultados, en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, donde para la avifauna se evaluaron los siguientes impactos: impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).
De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) Concluyendo, no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la avifauna debido a las líneas eléctricas o las aspas de los aerogeneradores. De todas formas, voluntariamente el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) (Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, el cual incluye umbrales máximos de colisiones por año, y que en caso de superarse, se realizará un análisis de los datos recabados hasta el momento para evaluar y determinar las acciones a tomar siguiendo lo especificado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG, 2015).

Observación:
Según el CAPÍTULO 4 PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES el impacto Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo) ¿En base a qué criterios se basan para hacer esa determinación? ¿Qué estudios respaldan esa conclusión? ¿Cuál es la estadística de la mortandad de aves producto de los aerogeneradores y sus aspas?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación con la consulta, en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, cuya metodología de evaluación de impacto, se basa en los siguientes documentos:

- V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
- Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645*. Washington: U.S. Geological Survey.

De conformidad con lo anterior, la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realiza considerando la siguiente justificación que permitió valorizar el impacto:

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo.
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual corresponde a la Gaviota Dominicana (*Larus dominicanus*), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (*Theristicus melanopis*), la Garza Cuca (*Ardea cocoi*) y la Torcaza (*Patagioenas araucana*). Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.
Ex	2	El efecto es **parcial**, se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.

Criterio	Valor	Justificación
Du	4	La duración es de carácter **permanente**. Las colisiones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que exista una adaptación local por parte de las especies que circulan el espacio aéreo del proyecto y por ende las aves tiendan a evitar los aerogeneradores ya sea de manera individual como también el parque en su totalidad (Drachmann, J. y col. 2021).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a **Mediano plazo.**
Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisiones dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Acápite 3.4.1 del Capítulo de Evaluación de Impacto**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **Moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, se espera que los eventos de colisión se presenten a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-54	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago*

Criterio	Valor	Justificación
		paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y *Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (*P. chihi*) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica, sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (*P. araucana*) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (*A. cocoi*), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (*E. leptorhynchus*) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central

Criterio	Valor	Justificación
		(Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Esto, ya que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas como aerogeneradores. De las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.
ICA	**-108**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo).

No se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la fauna voladora debido a colisión con aerogeneradores, por lo que no es posible estimar la mortandad de aves. De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, , basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).

Observación:
Según el Anexo 3.11: Línea de Base Fauna se registró gran cantidad de aves aun cuando las muestras no fueron tomadas en época de migración, en ese sentido ¿Se consideran las rutas migratorias de aves y su reproducción en la instalación del parque eólico y línea de alta tensión? ¿Cómo se responde esa pregunta cuando los muestreos no se realizan en época migratoria?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a las rutas migratorias de aves, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de*

Fauna Terrestre y validación de Datos" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.
No se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la fauna voladora, sus rutas migratorias y reproducción.

Observación:
En el informe sobre fauna no se hace mención sobre estudio de aves de hábitos nocturnos como las aves rapaces. Este grupo faunístico, en particular, es un importante elemento en el ecosistema y la salud de la población; ya que, permiten controlar la presencia de roedores. Por los hábitos de vida, las rapaces se desplazan durante el crepúsculo y la noche alimentándose de roedores siendo un controlador natural de plagas. Al respecto no existe evaluación del riesgo de colisión de rapaces con los aerogeneradores. Se solicita al titular, realizar evaluación completa del riesgo de colisión de rapaces con los aerogeneradores.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para el levantamiento de información de avifauna se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas. De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto (**Anexo 4.4** de la Adenda), y un **estudio específico de quirópteros** (**Anexo 4.13** de la Adenda).

En base a los resultados de estas campañas, en el Área de Influencia del Proyecto se registraron 100 especies de fauna terrestre, equivalente al 93,5% del total de especies potenciales. Del total de especies de fauna, 71 de ellas son aves, y 13 son rapaces. En cuanto a quirópteros, se observó la presencia de seis especies: Murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*), Murciélago rojo (*Lasiurus varius*), Murciélago oreja de ratón del sur (*Myotis chiloensis*), Murciélago orejudo menor (*Histiotus montanus*), Murciélago orejudo mayor (*Histiotus macrotus*) y Murciélago ceniciento (*Lasiurus cinereus*).

En relación a la metodología utilizada para el desarrollo de este estudio, para elaborar un listado de las especies de aves silvestres potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva. Se consideraron el tipo de hábitat, la distribución latitudinal, la altitud y las localidades donde se han descrito estas especies. Además, se revisaron las especies registradas en el desarrollo de las líneas de base de fauna silvestre de otros proyectos cercanos aprobados en el SEIA. Las fuentes bibliográficas consultadas incluyeron obras de Araya et al. (1995), De la Peña & Rumboll (1998), Jaramillo (2005), Couve et al. (2016), y la información actualizada disponible en www.avesdechile.cl y en la plataforma virtual eBird Chile.

Para determinar la riqueza y frecuencia de vuelo de las aves terrestres, se establecieron diversas estaciones de muestreo en las campañas de primavera 2021, verano 2022, otoño 2022, invierno 2022, verano 2023 y primavera 2023. La selección de los puntos de muestreo se basó en las estructuras con mayor susceptibilidad a colisión de aves, como líneas de transmisión y aerogeneradores, así como en la dinámica poblacional de las especies. En cada punto de muestreo, se registraron las especies mediante avistamientos directos, realizados por un observador con binoculares. Durante las cinco primeras campañas, se registraron la altura de vuelo,

dirección, horario y número de ejemplares avistados durante una hora en horarios diurnos. En la campaña de verano 2023, se realizaron estudios en horarios matutinos y vespertinos.

Por su parte, pata estimar la frecuencia de vuelo, se calculó la cantidad de registros de una especie en un determinado lapso de tiempo. Además, se estimó la altura de vuelo de las aves en relación con puntos de referencia de altura conocida en el terreno, agrupando las alturas máximas y mínimas de vuelo por especie. En este contexto, el comportamiento de las aves se categorizó en cuatro grupos: aves posadas o con vuelos a nivel del suelo, aves con vuelos de aleteo siguiendo la pendiente del suelo, aves con vuelos directos y lineales, y aves que planean en corrientes ascendentes de aire caliente. Estas categorías permitieron entender mejor el uso del área por parte de las aves y sus patrones de vuelo. Finalmente, para evaluar la sensibilidad del área de influencia del proyecto en función del riesgo de colisión y/o electrocución de las aves, se modeló la frecuencia de vuelo de especies nativas sensibles mediante una interpolación por el método IDW en el software QGIS. Se generaron mapas de calor que muestran las áreas con mayor y menor frecuencia de vuelo, ayudando a identificar los sectores con mayor probabilidad de eventos de colisión o electrocución.

En cuanto a los resultados obtenidos de este estudio, en base a las 6 campañas de terreno desarrolladas en total, se identificaron 71 especies de aves en el área de influencia, las que corresponden al 88,8% del total de especies potenciales para el área, siendo un valor esperable debido a que el Proyecto se emplaza en un sector con alta intervención antrópica. Las campañas que registraron el mayor número de especies fueron las de otoño de 2022 y primavera de 2023. En contraste, las campañas de primavera de 2021 y verano de 2022 registraron un menor número de especies.

En relación a las especies migratorias, del total de especies registradas en el área de influencia del Proyecto, solamente un 4,2% (n=2) de aves registradas presentan patrones migratorios de larga distancia con abandono total de la población (dejan de habitar el territorio nacional), correspondientes al Run-Run (*Hymenops perspicillatus*) y al Fío-fío (*Elaenis albiceps*). Por su parte, otro 14% de las especies detectadas presentan una migración parcial (solo una parte de la población migra), altitudinal (movimientos desde y hacia la cordillera en épocas invernales y estivales) o escasamente conocida (no existe claridad sobre su migración). De estos, solamente la Torcaza (*Patagioenas araucana*) y el Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) presentan categoría de conservación, catalogada como Preocupación menor en base a la legislación actual. Es más, en ambas fichas de declaración de categoría de conservación concluyen que "*No cumple con los umbrales de ninguno de los criterios para ser clasificada en alguna de las categorías de amenaza de UICN 3.1 (Extinta, Extinta en la Naturaleza, En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable) y su amplia distribución indica que no está próxima a satisfacer los criterios*".

Respeto a los riesgos de colisión, es relevante señalar que, aunque los factores estructurales como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica influyen en la posibilidad de colisión o electrocución de las aves, también existen otros factores asociados a las especies de aves. La "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG, 2015) indica que la morfología alar es determinante en la susceptibilidad a colisiones. Específicamente, las especies con alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas) son más propensas a colisiones debido a su menor capacidad para maniobrar ágilmente en el espacio aéreo y, por ende, evitar estructuras.

En este contexto, para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora, que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, considerando factores como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

Durante la campaña de primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L.*

dominicanus), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisiones en toda el área de influencia utilizando una interpolación por el método de IDW (Inverse Distance Weighting) en el software QGIS. Se empleó un tamaño de píxel de 5 m y un coeficiente de distancia (p) igual a 2. Con este método, se generaron mapas de calor que identifican los sectores del área de influencia más sensibles a las colisiones de aves. Los resultados muestran que la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión se concentra alrededor del punto MF24, lo que indica que esta área presenta el mayor riesgo para las aves que vuelan dentro del rango crítico. Relacionado al riesgo de electrocución, se determinó que, de las 12 familias de aves más susceptibles, se encontraron 7 especies de 5 familias transitando a la altura de mayor riesgo en la línea de alta tensión (LAT) proyectada. En total, se registraron 158 avistamientos de aves, equivalente a 26,33 individuos por hora. Este análisis se limita a la LAT ya que es el único sector del proyecto donde está presente este riesgo. Los resultados indican que la estación MF58 registró la mayor frecuencia de especies sensibles a la electrocución, con 11,67 individuos por hora, de los cuales 11,5 corresponden a Jote de cabeza negra (*C. atratus*). En contraste, la estación MF54 presentó la menor frecuencia de vuelo de aves, con 3,67 individuos por hora. En el mapa de frecuencia de aves generado mediante la interpolación del Índice de Vulnerabilidad de Electrocución (IVE) usando el método IDW se muestra que la mayor cantidad de individuos susceptibles a electrocución se concentra alrededor de la estación MF58.

De acuerdo a los registros obtenidos en la campaña de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña. Cabe señalar, que se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas de terreno desarrolladas.

El detalle de los mapas de frecuencia y toda la información sobre impactos asociados a la avifauna puede observarse en el **anexo 3.5 Actualización Estudio Tránsito Aéreo** de la adenda complementaria.

Con toda la información disponible, se evaluaron los siguientes impactos: impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), el impacto **OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre las aves rapaces y quirópteros debido al parque eólico, que pueda provocar un aumento de plagas de ratones. De todas formas, voluntariamente el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), que en el caso de lo consultado es un Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, con el fin de evitar el potencial riesgo de mortandad de aves por colisión con el tendido eléctrico y/o por electrocución producto de la percha de aves en las torres; Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

En el caso del plan de prevención de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, se instalarán peinetas en las torres metálicas, lo que permite disuadir a las aves de percharse sobre ellas, previniendo una eventual electrocución, además de la instalación de disuadores/desviadores de vuelo en los cables de guarda, los que permiten hacer visibles los cables conductores y cable de guarda para las aves, de modo que logran esquivar la línea, disminuyendo el riesgo por colisión con éstos. Para los Planes de Monitoreo de Aves y de Quirópteros, estos tienen los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional

Los detalles de estos compromisos ambientales voluntarios se encuentran en el capítulo 13 del ICE.

Observación:
En el informe se señala que: "El 66,7% de los individuos observados sobrevolaban alturas entre 50 y 100 [m] y con dirección principalmente N y NE". Este análisis es de carácter cualitativo (uso de binoculares y elementos de referencia de altura como árboles y postes) no siendo resolutivo la toma de decisiones sobre el real impacto de los aerogeneradores tanto en aves como murciélagos. Por lo anterior este análisis no es concluyente y se requieren nuevos estudios para la evaluación de este tipo de impactos.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para el levantamiento de información de avifauna se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas. De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto (**Anexo 4.4** de la Adenda), y un **estudio específico de quirópteros** (**Anexo 4.13** de la Adenda).

En base a los resultados de estas campañas, en el Área de Influencia del Proyecto se registraron 100 especies de fauna terrestre, equivalente al 93,5% del total de especies potenciales. Del total de especies de fauna, 71 de ellas son aves, y 13 son rapaces. En cuanto a quirópteros, se observó la presencia de seis especies: Murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*), Murciélago rojo (*Lasiurus varius*), Murciélago oreja de ratón del sur (*Myotis chiloensis*), Murciélago orejudo menor (*Histiotus montanus*), Murciélago orejudo mayor (*Histiotus macrotus*) y Murciélago ceniciento (*Lasiurus cinereus*).

En relación a la metodología utilizada para el desarrollo de este estudio, para elaborar un listado de las especies de aves silvestres potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva. Se consideraron el tipo de hábitat, la distribución latitudinal, la altitud y las localidades donde se han descrito estas especies. Además, se revisaron las especies registradas en el desarrollo de las líneas de base de fauna silvestre de otros proyectos cercanos aprobados en el SEIA. Las fuentes bibliográficas

consultadas incluyeron obras de Araya et al. (1995), De la Peña & Rumboll (1998), Jaramillo (2005), Couve et al. (2016), y la información actualizada disponible en www.avesdechile.cl y en la plataforma virtual eBird Chile.

Para determinar la riqueza y frecuencia de vuelo de las aves terrestres, se establecieron diversas estaciones de muestreo en las campañas de primavera 2021, verano 2022, otoño 2022, invierno 2022, verano 2023 y primavera 2023. La selección de los puntos de muestreo se basó en las estructuras con mayor susceptibilidad a colisión de aves, como líneas de transmisión y aerogeneradores, así como en la dinámica poblacional de las especies. En cada punto de muestreo, se registraron las especies mediante avistamientos directos, realizados por un observador con binoculares. Durante las cinco primeras campañas, se registraron la altura de vuelo, dirección, horario y número de ejemplares avistados durante una hora en horarios diurnos. En la campaña de verano 2023, se realizaron estudios en horarios matutinos y vespertinos.

Por su parte, pata estimar la frecuencia de vuelo, se calculó la cantidad de registros de una especie en un determinado lapso de tiempo. Además, se estimó la altura de vuelo de las aves en relación con puntos de referencia de altura conocida en el terreno, agrupando las alturas máximas y mínimas de vuelo por especie. En este contexto, el comportamiento de las aves se categorizó en cuatro grupos: aves posadas o con vuelos a nivel del suelo, aves con vuelos de aleteo siguiendo la pendiente del suelo, aves con vuelos directos y lineales, y aves que planean en corrientes ascendentes de aire caliente. Estas categorías permitieron entender mejor el uso del área por parte de las aves y sus patrones de vuelo. Finalmente, para evaluar la sensibilidad del área de influencia del proyecto en función del riesgo de colisión y/o electrocución de las aves, se modeló la frecuencia de vuelo de especies nativas sensibles mediante una interpolación por el método IDW en el software QGIS. Se generaron mapas de calor que muestran las áreas con mayor y menor frecuencia de vuelo, ayudando a identificar los sectores con mayor probabilidad de eventos de colisión o electrocución.

En cuanto a los resultados obtenidos de este estudio, en base a las 6 campañas de terreno desarrolladas en total, se identificaron 71 especies de aves en el área de influencia, las que corresponden al 88,8% del total de especies potenciales para el área, siendo un valor esperable debido a que el Proyecto se emplaza en un sector con alta intervención antrópica. Las campañas que registraron el mayor número de especies fueron las de otoño de 2022 y primavera de 2023. En contraste, las campañas de primavera de 2021 y verano de 2022 registraron un menor número de especies.

En relación a las especies migratorias, del total de especies registradas en el área de influencia del Proyecto, solamente un 4,2% (n=2) de aves registradas presentan patrones migratorios de larga distancia con abandono total de la población (dejan de habitar el territorio nacional), correspondientes al Run-Run (*Hymenops perspicillatus*) y al Fío-fío (*Elaenis albiceps*). Por su parte, otro 14% de las especies detectadas presentan una migración parcial (solo una parte de la población migra), altitudinal (movimientos desde y hacia la cordillera en épocas invernales y estivales) o escasamente conocida (no existe claridad sobre su migración). De estos, solamente la Torcaza (*Patagioenas araucana*) y el Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) presentan categoría de conservación, catalogada como Preocupación menor en base a la legislación actual. Es más, en ambas fichas de declaración de categoría de conservación concluyen que "*No cumple con los umbrales de ninguno de los criterios para ser clasificada en alguna de las categorías de amenaza de UICN 3.1 (Extinta, Extinta en la Naturaleza, En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable) y su amplia distribución indica que no está próxima a satisfacer los criterios*".

Respeto a los riesgos de colisión, es relevante señalar que, aunque los factores estructurales como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica influyen en la posibilidad de colisión o electrocución de las aves, también existen otros factores asociados a las especies de aves. La "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG, 2015) indica que la morfología alar es determinante en la susceptibilidad a colisiones. Específicamente, las especies con alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas) son más propensas a colisiones debido a su menor capacidad para maniobrar ágilmente en el espacio aéreo y, por ende, evitar estructuras.

En este contexto, para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora, que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión

y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, considerando factores como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

Durante la campaña de primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisiones en toda el área de influencia utilizando una interpolación por el método de IDW (Inverse Distance Weighting) en el software QGIS. Se empleó un tamaño de píxel de 5 m y un coeficiente de distancia (p) igual a 2. Con este método, se generaron mapas de calor que identifican los sectores del área de influencia más sensibles a las colisiones de aves. Los resultados muestran que la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión se concentra alrededor del punto MF24, lo que indica que esta área presenta el mayor riesgo para las aves que vuelan dentro del rango crítico. Relacionado al riesgo de electrocución, se determinó que, de las 12 familias de aves más susceptibles, se encontraron 7 especies de 5 familias transitando a la altura de mayor riesgo en la línea de alta tensión (LAT) proyectada. En total, se registraron 158 avistamientos de aves, equivalente a 26,33 individuos por hora. Este análisis se limita a la LAT ya que es el único sector del proyecto donde está presente este riesgo. Los resultados indican que la estación MF58 registró la mayor frecuencia de especies sensibles a la electrocución, con 11,67 individuos por hora, de los cuales 11,5 corresponden a Jote de cabeza negra (*C. atratus*). En contraste, la estación MF54 presentó la menor frecuencia de vuelo de aves, con 3,67 individuos por hora. En el mapa de frecuencia de aves generado mediante la interpolación del Índice de Vulnerabilidad de Electrocución (IVE) usando el método IDW se muestra que la mayor cantidad de individuos susceptibles a electrocución se concentra alrededor de la estación MF58.

De acuerdo a los registros obtenidos en la campaña de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña. Cabe señalar, que se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas de terreno desarrolladas.

El detalle de los mapas de frecuencia y toda la información sobre impactos asociados a la avifauna puede observarse en el **anexo 3.5 Actualización Estudio Tránsito Aéreo** de la adenda complementaria.

Con toda la información disponible, se evaluaron los siguientes impactos: impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), el impacto **OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre las aves rapaces y quirópteros debido al parque eólico, que pueda provocar un aumento de plagas de ratones. De todas formas, voluntariamente el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), que en el caso de lo consultado es un Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, con el fin de evitar el

potencial riesgo de mortandad de aves por colisión con el tendido eléctrico y/o por electrocución producto de la percha de aves en las torres; Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

En el caso del plan de prevención de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, se instalarán peinetas en las torres metálicas, lo que permite disuadir a las aves de percharse sobre ellas, previniendo una eventual electrocución, además de la instalación de disuadores/desviadores de vuelo en los cables de guarda, los que permiten hacer visibles los cables conductores y cable de guarda para las aves, de modo que logran esquivar la línea, disminuyendo el riesgo por colisión con éstos. Para los Planes de Monitoreo de Aves y de Quirópteros, estos tienen los siguientes objetivos:

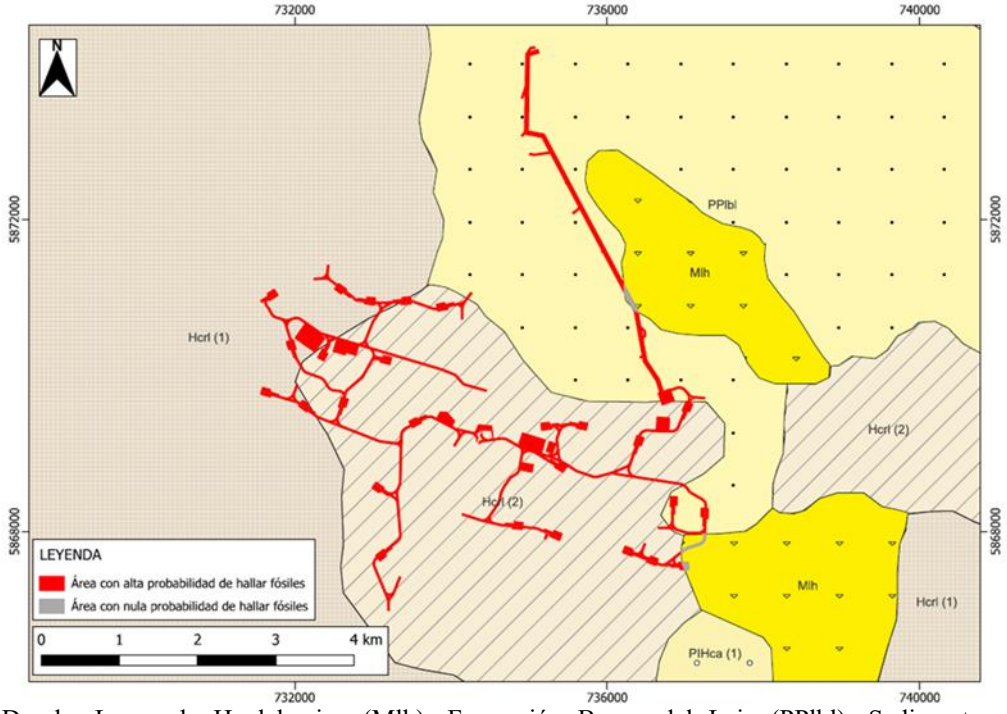
- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional

Los detalles de estos compromisos ambientales voluntarios se encuentran en el capítulo 13 del ICE.

Observación:
Según declara el titular en el EIA que se encuentra disponible en la página web del SEA, el proyecto consta de 28 aerogeneradores con una potencia en total de 184.8 MW, una subestación elevadora, caminos de acceso y una línea de alta tensión, en este sentido ¿Habrá riesgos de intervención de sitios de valor paleontológico?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Primeramente, se aclara que debido a factibilidades técnicas en el Proyecto se realizaron ajustes al layout que implican la eliminación de los AE-01 y AE-02, por cuanto la nueva configuración del Proyecto corresponde a 26 aerogeneradores de hasta 6,6 MW de potencia unitaria, que en conjunto generarán una potencia total de hasta 171,6 MW, la cual se evacuará a través de una Línea de Transmisión de circuito simple de 220 kV de una extensión aproximada de 5,1 km, desde la subestación elevadora del Parque Eólico, denominada S/E Dalia hasta la Subestación El Rosal, existente, propiedad de ENGIE Energía Chile S.A parte del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) y que no forma parte del Proyecto en evaluación.

Ahora bien, en relación a su consulta sobre intervención de sitios con valor paleontológicos, se señala que, el área de influencia del proyecto se clasificó en la casi totalidad del proyecto como con alta probabilidad de contener fósiles, ya que el proyecto se emplaza casi en su totalidad sobro dos unidades fosilíferas: en una de ellas (Fm Banco del Laja) se hallaron fósiles (detrito vegetal) en el área de influencia mientras que la segunda (Arenas del Cono del Río Laja) presenta antecedentes correspondientes a rizolitos en las cercanías del proyecto (Geosalazar, 2023). En la siguiente figura se presenta información correspondiente a las unidades geológicas en el Área de influencia, los puntos prospectados en terreno y las obras de proyecto fosilíferas.

Figura: Proyección Proyección del área con alta probabilidad de contener fósiles y puntos fosilíferos sobre Hoja Geológica Los Ángeles – Angol (Ferraris, 1981) de la región de Biobío, escala 1:250.000



Donde, Lavas de Huelehueico (Mlh); Formación Banco del Laja (PPlbl); Sedimentos glacio–lacustres Collipulli–Angol (PIHca), conglomerado cinerítico (PIHca[1]) y Arcillolitas (PIHca[2]); Arenas del cono del río Laja (Hcrl), cubierta (Hcrl[1]) y dunas (Hcrl[2]).

Debido a esta alta probabilidad de contener fósiles es que en el Anexo 3.2 de la Adenda se presenta el Permiso Ambiental Sectorial 132: "Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico". El Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), organismo con competencias en estas materias, revisó los antecedentes presentados por el titular indicando su conformidad mediante oficio Ord. N° 4881 de fecha 11 de octubre de 2024.

Además, en caso de efectuarse un hallazgo paleontológico, ya sea durante las obras, partes o acciones del proyecto, y a fin de evitar incurrir en el delito de daño en Monumento Nacional establecido en el artículo 38° de la Ley N° 17.288, se procederá según lo establecido en los artículos 26° y 27° del mismo cuerpo legal y el artículo 23° del Decreto Supremo N° 484 de 1990, del Ministerio de Educación, Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas (DS N° 484 de 1990), paralizar toda obra en el sector del hallazgo e informar de inmediato y por escrito al CMN, para que éste determine los procedimientos a seguir, cuya implementación será efectuada por el titular del Proyecto.

Asimismo, en caso de hallazgo paleontológico no previsto el titular se compromete en dar aviso al CMN. Adicionalmente, se elaborará un protocolo de hallazgos imprevistos, que contemple al menos las siguientes acciones:

a) Detener las obras en el lugar del hallazgo, en al menos 2 metros de distancia alrededor del punto donde se produjo el hallazgo. Si el hallazgo es múltiple (formando un nivel, p. ej.) se considerarán 2 metros desde los especímenes más alejados del centro del lugar del hallazgo. Lo anterior, teniendo certeza de que el hallazgo es puntual y no se presenta dentro de un nivel con abundancia de fósiles con continuidad lateral (horizontal) mayor al afloramiento detectado. En el caso que se presente un nivel (estrato) paleontológico, es necesario despejar más la zona, de manera de delimitar claramente la potencia de este nivel.
b) Dar aviso de manera inmediata al/a la profesional paleontólogo/a, o en su ausencia al/a la jefe/a de obra o superior a cargo de los trabajos en el área del hallazgo, informando de su localización exacta al departamento de Medio Ambiente, o similar, que represente al titular del proyecto.

c) Delimitar y señalizar correctamente (señalética y/o banderín) el área para su protección. Se deberá disponer para ello de la señalética adecuada que indique la restricción de ingreso al sector, acompañado de un cerco perimetral (2 metros de alto) que limite y resguarde el hallazgo.
d) Informar al CMN acerca del hallazgo paleontológico no previsto, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS 84) y registro fotográfico de buena resolución (con tomas en primer plano, de detalle, con escala y del contexto en general). La notificación deberá ser informada por el/la profesional paleontólogo/a, encargado/a de Medio Ambiente, u otro representante del titular, en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo. El CMN determinará las medidas a implementar por parte del titular, considerando la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y el Reglamento de Excavación, D.S. N° 484 de 1990.
e) Asimismo, el protocolo se incluirá en las charlas de inducción a los/as trabajadores/as del proyecto, tomando en cuenta para ello la "Guía para evaluación de informes paleontológicos" del CMN (www.monumentos.gob.cl), según lo estipulado en la Etapa 3 (acápite 3.2.4).

Así mismo, se considera un monitoreo paleontológico permanente, es decir, diario, dentro de las unidades de categoría paleontológica donde se ejecuten excavaciones, escarpes y/o movimientos de tierra del proyecto durante la fase de construcción.

Observación:

El CAPÍTULO 13 COMPROMISOS VOLUNTARIOS es deficiente en diversos sentidos considerando un proyecto, que según el propio EIA es una inversión de 230.000 millones US ¿De qué forma la empresa compensará el impacto visual negativo que tendrá el proyecto en el paisaje? Se solicita ampliar este capítulo e incluir compensación por impacto visual. Para ello es necesario incluir Los Saltos de Laja.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el Anexo 3.15 del EIA se presentó la línea de base del paisaje y en el Anexo 4.7 de la primera Adenda del EIA se presentó el "Estudio complementario Paisaje y Turismo" que incluyó la realización de campañas de terreno específicas y abordó ampliamente la evaluación del AI de paisaje; la cual se realizó por medio de análisis de intervisibilidad aplicados a aerogeneradores, línea de transmisión, y S/E Dalia en un radio de hasta 3,5 km respecto de las obras. Cabe mencionar que el análisis de visibilidad sólo se aplicó a las obras mencionadas porque son las de mayor altura y, por lo tanto, contienen el alcance visual a las más pequeñas como zonas de acopio o frentes de faena. Conjuntamente, el criterio de evaluar hasta una distancia de 3,5 km, corresponde a que la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019), establece a dicha distancia como umbral de la visibilidad humana, a partir de la cual los elementos del paisaje se funden. El resultado del área de influencia (AI) de paisaje se presentó en la Figura 4-29 del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional del EIA. En ella se observa que sus límites referenciales son: por el norte la latitud de la S/E El Rosal; por el oeste la ruta Q-110; por el este la longitud de la ruta Q-161; y por el sur ruta Q-30 y río Guaqui.

Respecto al Paisaje, se determina que el valor ambiental es alto si una zona posee valor paisajístico y una calidad del paisaje alta (Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA (SEA, 2019).
Ahora, en relación a la calidad visual del paisaje se define en la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA como "el grado de excelencia o mérito que un determinado paisaje presenta, el cual es determinado en función del análisis y valoración de sus atributos que lo hacen único y representativo" (SEA, 2019). Por esta razón, para determinar la calidad visual del paisaje se identificaron las unidades del paisaje, profundizo en la descripción de atributos y valor de la calidad visual por unidad de paisaje. En este sentido, las unidades de paisaje corresponden a "unidades reconocibles visualmente al interior de zonas homogéneas" (SEA, 2019). En este caso, se identificaron 4 unidades de paisaje (UP), tal como se observa en la Figura 4-30 del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional y corresponden a UP 1-Bosque, UP 2-Asentamientos humanos, UP 3-Predios agrícolas y por último la unidad de paisaje denominada UP 4-Industrial - Relleno sanitario.

El Parque Eólico El Rosal se emplazará en la UP-3 y UP-4, pero sería visible desde todas las UP; a su vez, la Línea de Transmisión se emplazaría en la UP-1, UP-2 y UP-4, siendo visible en estas mismas UP.

En este contexto, la valoración de la calidad visual de las unidades de paisaje identificadas en el punto anterior se realiza a través de una "ponderación de sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales, los que contribuyen con su carácter haciéndolo único y representativo".

De esta manera, a continuación, se detalla la valoración de cada atributo para todas las unidades de paisaje identificadas, obteniendo así, la valoración final para cada una de ellas.

Tabla Descripción de atributos de unidades de paisaje

Atributo	Tipo	Valoración UP 1	Valoración UP 2	Valoración UP 3	Valoración UP 4
Biofísicos	Relieve	Baja	Baja	Baja	Baja
	Suelo	Media	Media	Media	Media
	Agua	Media	Alta	Destacada	Baja
	Vegetación	Alta	Baja	Media	Baja
	Fauna	Media	Baja	Media	Baja
	Nieve	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Estéticos	Forma	Baja	Media	Baja	Baja
	Color	Alta	Alta	Media	Baja
	Textura	Media	Baja	Media	Baja
Estructurales	Diversidad paisajística	Media	Alta	Media	Baja
Calidad final		**Media**	**Baja**	**Media**	**Baja**

Fuente Tabla 4-135 en el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional en base a la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA, 2019.

De las unidades de paisaje identificadas, la UP1 presenta una calidad Media, la UP2 una calidad Baja, la UP 3 una calidad Media y la UP 4 una calidad Baja. En consecuencia y de acuerdo a lo señalado por el SEA (2019) "si se valoran los atributos en igual cantidad en las categorías media y baja, y ningún atributo en la categoría alta, entonces el paisaje presenta una calidad visual baja". Se concluye que la calidad del paisaje es baja. En consecuencia, el valor paisajístico no puede ser afectado por el Proyecto porque al interior del área de influencia el paisaje no se presentan atributos suficientes que le otorguen valor.

La significancia de cada uno de los impactos se presentó en extenso en la sección 4.5.13 "Elemento del medio ambiente: Paisaje (Calidad y Visibilidad) del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, resultando todos como impactos negativos no significativos (medio bajo). Lo anterior permite concluir que el proyecto no generará impacto significativo, debido a la escasa calidad visual en el área de influencia.

Por su parte, la Guía de valor turístico en el SEIA (SEA, 2017) señala que una zona tiene valor turístico cuando posee valor paisajístico, cultural y patrimonial.

Respecto del río Laja y el atractivo Salto del Laja o ZOIT Saltos del Laja, en el Anexo 4.7 de la Adenda se presenta su cuenca visual y análisis de visibilidad, estableciéndose que desde el atractivo y sus inmediaciones, no se visualizará el Proyecto.

Como se observa en la Figura 70 de la primera Adenda del EIUA, la envolvente de las cuencas visuales del proyecto deja afuera a la ZOIT Salto del Laja, porque se localiza a una distancia mayor que 3,5 respecto de las obras; y también deja afuera al atractivo Salto del Laja, porque también se localiza a una distancia mayor a 3,5 km. Pero en el caso del Salto del Laja, más importante que se ubique a una distancia mayor a 3,5 km, es el hecho de que tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en dicha Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto, y por lo tanto no puede ser incluido en el AI porque no cumple con el criterio de intervisibilidad que establece la Guía del SEA (2019). Para aclarar visualmente lo mencionado, en la Figura 71 de la misma adenda donde se presenta la cuenca visual desde el atractivo Saltos del Laja

Respecto de la exposición visual del Proyecto respecto de observadores que se desplacen por Ruta 5, al interior de la ZOIT, se concluye que el Proyecto no es visualizado por aquellos que circulan de sur a norte, pues el Proyecto se presenta a sus espaldas, a una distancia de 2,3 km hacia el sureste para la Línea de transmisión, y 4,5 km al suroeste para el aerogenerador más cercano (AE-03). Respecto de los observadores que circulan de norte a sur dentro de la ZOIT, debido a barreras visuales topográficas, vegetacionales, y de trazado y diseño de Ruta 5; el Proyecto comienza a visualizarse desde el cruce elevado de Q-119 sobre Ruta 5.

El fotomontaje realizado en este punto (PO-E) concluye que las aspas de los dos aerogeneradores más cercanos (AE-06 y AE-03) se visualizarán en franco fondo escénico, pues se ubican a 6,2 y 5,6 km de distancia.
Por lo tanto, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo.

Observación:
Según el CAPÍTULO 4 PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES las afectaciones al paisaje serán las siguientes: Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Intrusión visual por aerogeneradores; Intrusión visual por línea de transmisión y subestación; Incompatibilidad visual por aerogeneradores; Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación. En este sentido, las propiedades rurales cercanas al proyecto podrían perder su valor comercial tras la instalación del proyecto. ¿En qué porcentaje se podrán desvalorizar las propiedades cercanas por la presencia de estos proyectos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera no pertinente. En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), la pérdida del valor comercial o la desvalorización de propiedades (plusvalía/minusvalía) corresponde a materias de carácter económico y patrimonial privado, las cuales no se encuentran dentro de las competencias de evaluación de este Servicio, al no estar definidas como un impacto ambiental sobre los componentes protegidos por la Ley N° 19.300.

Observación:
Según el CAPÍTULO 4: PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES la calidad del Valor Paisajístico se verá perjudicada por las siguientes alteraciones: Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación; Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación. Considerando esto, la zona rural donde se emplazará el proyecto ¿Cómo se verá afectada los planes de desarrollo turístico que pretendan iniciar los pobladores?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El estudio de línea base ambiental (Anexo 3.17 del EIA) muestra que la concentración del sistema turístico se sitúa principalmente en la ciudad de Los Ángeles y en el sector del Salto del Laja, respectivamente ubicados a aproximados 18 km y 6 km de la obra más cercana del Proyecto y tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en la primera Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto.

Para mayor claridad, en la Adenda se establece que, medidos en línea recta, entre el atractivo Salto del Laja, y los atractivos ubicados en la ciudad de Los Ángeles, existe un tramo de unos 28 km de distancia, (medido en línea recta en dirección norte-sur), en los cuales no se localizan atractivos turísticos, es en ese tramo en el que se ubica el AI del componente turismo y las obras del Proyecto.

De acuerdo a los resultados de la Línea de Base Complementaria del Medio Humano, adjunta en el Anexo 4.8 de la Adenda la agricultura y la ganadería siguen siendo las principales actividades económicas para los habitantes de los sectores del área de influencia del Medio Humano (AIMH).

Por lo tanto, en el área de influencia del medio humano, con la información recabada en las líneas de base mencionadas, es posible establecer que no se afectará las propiedades desde la perspectiva del desarrollo de actividades turísticas.

Observación:
Debido que existe delimitación entregada en el EIA, implica que el Titular desconoce la presencia de atractivos turísticos en el área de influencia del proyecto, al estar éste acotado a un buffer muy pequeño. Toda la actividad turística que se desarrolla en los entornos del Salto del Laja debe ser relevada e inserta en el AI del proyecto. Respecto al AI del componente de Paisaje, sucede lo mismo al no considerar Unidades de Paisaje que involucren sectores del río Laja y los Saltos del Laja propiamente tal, todo lo cual minimiza la afectación del proyecto sobre los componentes de Paisaje y Turismo. Lo anterior se releva con mayor razón, al ubicarse el proyecto en torno a la Ruta 5, que constituye el paso obligado de turistas y visitantes que se dirigen a los destinos asociados a los Saltos del Laja. Esta delimitación comprueba una vez más que EIA, omite mucha información. En consideración a la determinación realizada por el titular respecto de área de influencia del proyecto, para los componentes de Turismo y Paisaje, se solicita definir nuevamente este el AI, incorporando sectores relacionados a la ZOIT y Destino Saltos del Laja.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El estudio de línea base de turismo se realizó utilizando como fuentes de información a SERNATUR (2014), IDE Chile (2018, 2019, 2020, y 2021), e información de la Municipalidad de Los Ángeles (2021); el estudio de línea base de turismo presenta y caracteriza a la Región del Bio bío, y luego va acotando, catastrando a nivel de la provincia del Biobío y luego a nivel de la comuna de Los Ángeles, que es donde se localiza el Proyecto.
En ese proceso secuencial el estudio de línea base de turismo identifica:

- 218 atractivos turísticos a nivel regional;
- 3 circuitos turísticos a nivel regional;
- 8 destinos turísticos a nivel regional;
- 2 ZOIT a nivel regional:
- 44 atractivos turísticos en la Provincia del Biobío;
- 3 circuitos turísticos en la Provincia del Biobío;
- 3 destinos turísticos en la Provincia del Biobío;
- 1 ZOIT en la Provincia del Biobío;
- 14 atractivos turísticos en la comuna de Los Ángeles; 5 identificados por SERNATUR y 9 la Municipalidad en su "Guía de atractivos turísticos de Los Ángeles". Todos son de jerarquía regional o local;
- 1 destino turístico (Saltos del Laja) a nivel comunal;
- 1 ZOIT (Saltos del Laja) a nivel comunal; y
- 171 servicios turísticos a nivel comunal.

El estudio de línea base ambiental da cuenta de la concentración del sistema turístico en la ciudad de Los Ángeles y más aún en el sector del Salto del Laja, respectivamente ubicados a aproximados 18 km y 6 km de la obra más cercana del Proyecto.

El estudio de línea base de turismo del EIA (ver Anexo 3.17) explicita que el AI de turismo se intersecta con el destino turístico Salto del Laja (Engie, 2023: 27 y 30); pero a la vez la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Turístico en el SEIA, no considera a los destinos turísticos como una de las variables a considerar en el establecimiento del valor turístico (SEA, 2017b: 33 y 34), situación que colabora en que el valor turístico del AI sea bajo. (ENGIE, 2023: 30). La reevaluación del AI de turismo presentada en el estudio de línea base ambiental (ver Anexo 3.17 del EIA), tiene como resultado su validación en cuanto no existe afectación al sistema turístico.

Por su parte, se realizó un ajuste en el área de influencia de paisaje, la cual contiene al AI presentada en el estudio de línea de base del EIA en el Anexo 3.15. Los límites referenciales del AI reevaluada son: por el norte,

la latitud de la S/E El Rosal; por el oeste la ruta Q-110; por el este la longitud de la ruta Q-161; y por el sur ruta Q-30 y río Guaqui.

El estudio de línea de base (ver Anexo 3.15 del EIA) como en el estudio complementario (ver Anexo 4.7 de la Adenda) ninguna de las AI reevaluadas, (ni turismo, ni paisaje), se intersecta con la ZOIT Saltos del Laja ni con el atractivo Saltos del Laja.

Observación:
Debido a que EIA, no se incluye los Saltos del Laja, se solicita al titular entregar cartografía que permita visualizar los atractivos turísticos más cercanos al AI, donde debe estar los Saltos del Laja, se solicita al titular corregir y entregar información certera y detallada respecto de la ubicación de los Saltos de Laja y sus posibles afectaciones en todos los aspectos.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto del río Laja y el atractivo Salto del Laja o ZOIT Saltos del Laja, en el Anexo 4.7 de la Adenda se presenta su cuenca visual y análisis de visibilidad, estableciéndose que desde el atractivo y sus inmediaciones, no se visualizará el Proyecto.

Como se observa en la Figura 70 de la primera Adenda del EIUA, la envolvente de las cuencas visuales del proyecto deja afuera a la ZOIT Salto del Laja, porque se localiza a una distancia mayor que 3,5 respecto de las obras; y también deja afuera al atractivo Salto del Laja, porque también se localiza a una distancia mayor a 3,5 km. Pero en el caso del Salto del Laja, más importante que se ubique a una distancia mayor a 3,5 km, es el hecho de que tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en dicha Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto, y por lo tanto no puede ser incluido en el AI porque no cumple con el criterio de intervisibilidad que establece la Guía del SEA (2019). Para aclarar visualmente lo mencionado, en la Figura 71 de la misma adenda donde se presenta la cuenca visual desde el atractivo Saltos del Laja

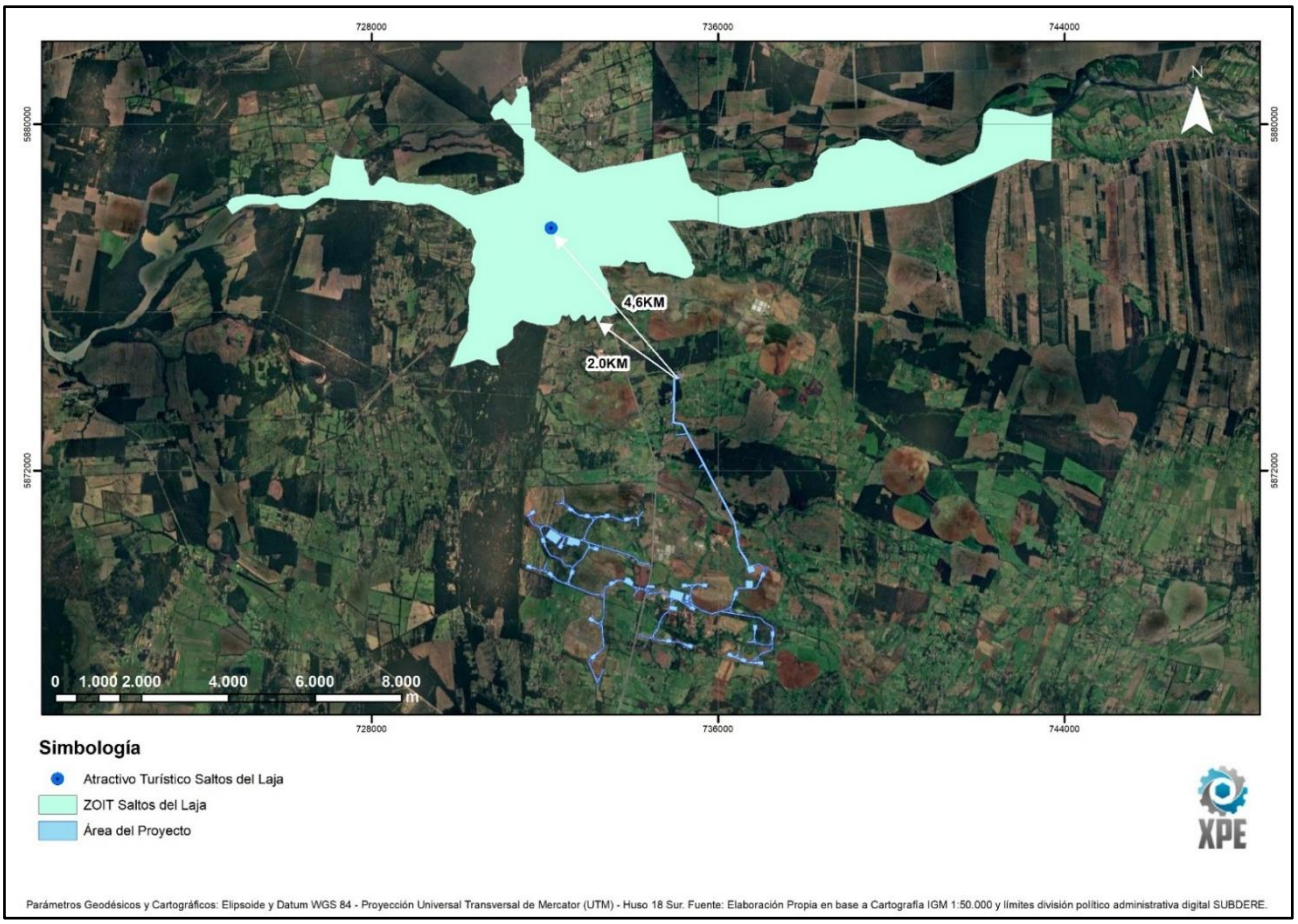
Respecto de la exposición visual del Proyecto respecto de observadores que se desplacen por Ruta 5, al interior de la ZOIT, se concluye que el Proyecto no es visualizado por aquellos que circulan de sur a norte, pues el Proyecto se presenta a sus espaldas, a una distancia de 2,3 km hacia el sureste para la Línea de transmisión, y 4,5 km al suroeste para el aerogenerador más cercano (AE-03). Respecto de los observadores que circulan de norte a sur dentro de la ZOIT, debido a barreras visuales topográficas, vegetacionales, y de trazado y diseño de Ruta 5; el Proyecto comienza a visualizarse desde el cruce elevado de Q-119 sobre Ruta 5.

El fotomontaje realizado en este punto (PO-E) concluye que las aspas de los dos aerogeneradores más cercanos (AE-06 y AE-03) se visualizarán en franco fondo escénico, pues se ubican a 6,2 y 5,6 km de distancia.

Por lo tanto, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo.

A continuación, se presenta una figura con la ubicación del Proyecto, respecto del atractivo Saltos del Laja:

Zoit Saltos del Laja, atractivos turísticos y área del proyecto



Fuente: Adenda ciudadana.

Por otra parte, en la Tabla 4-50. Identificación y Codificación de Impactos del anexo 2.3 de la adenda, se presentan los impactos asociados al componente paisaje, para los elementos Visibilidad y Calidad, considerando los aerogeneradores y otras obras del Proyecto, analizando para cada uno de ellos si hubiera o no efectos significativos. Donde los impactos para el elemento visibilidad corresponden a: Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Intrusión visual por aerogeneradores; Intrusión visual por línea de transmisión y subestación; Incompatibilidad visual por aerogeneradores y Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación. Los cuales (todos) fueron jerarquizados como negativos no significativos,

Por su parte, los impactos para elemento Calidad, corresponden a: Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación y Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación. Los cuales (todos) fueron jerarquizados como negativos no significativos de este modo no es aplicable la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación:

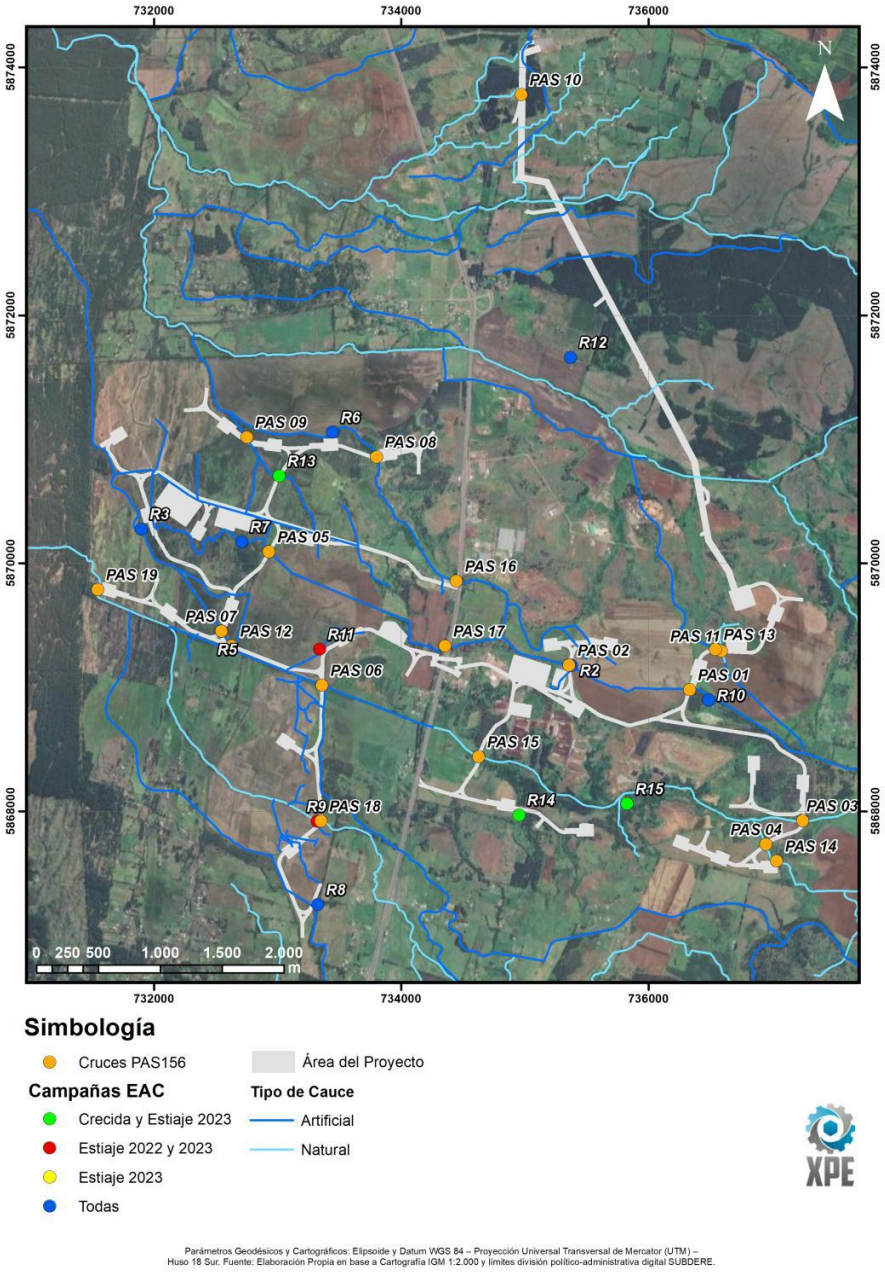
Según el anexo 1.12 Ecosistemas Acuáticos Continentales en el punto 4.4.1 Ictiofauna se detalla que, en las tres campañas de terreno realizadas, fue posible identificar la presencia de ictiofauna de origen nativo, 8 especies en total de las cuales las 7 se encuentran en alguna categoría de conservación y 3 de ellas en peligro de extinción. La mayoría de los avistamientos fueron hechos en los cauces naturales del área de influencia y se menciona que se contemplarán medidas de resguardo de la fauna íctica nativa en categoría de conservación asociada a los cauces que serán intervenidos durante la etapa de construcción. ¿Cuáles serán las medidas de resguardo y cuál es el porcentaje de éxito que se estima, obtener?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para la caracterización de los Ecosistemas Acuáticos Continentales en el Área de Influencia del Proyecto se realizaron 2 campañas en época de estiaje, la primera entre el 22 y 24 de marzo de 2022 y la segunda entre el 10 y 13 de enero de 2023, además se realizó una campaña en época de crecida entre el 16 y 18 de agosto de 2022. La ubicación de las estaciones de muestreo mencionadas se presenta en la siguiente Figura.

Figura Ubicación de las estaciones de muestreo Estiaje y Crecida



Las coordenadas de ubicación y nombres de los cursos de agua indicados en la Figura anterior, desde donde se levantó información de base de calidad del agua y biota acuática, son los siguientes:

Tabla Coordenadas de las estaciones de muestreo
Estiaje y Crecida (WGS 84 – HUSO 18 S)

ID/Época	Nombre	Coordenada E	Coordenada S
R1 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	737.830	5.868.278
R2 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	735.377	5.869.176
R3 (Todas)	Canal 02	731.900	5.870.277
R5 Estiaje 2023	Canal 02	732.547	5.869.452
R6 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	733.447	5.871.057
R7 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	732.712	5.870.173
R8 (Todas)	Canal Derivado Zúñiga Vásquez	733.326	5.867.249
R9 (Estiaje 2022 y 2023)	Estero La Mula	734.321	5.867.921
R10 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	736.488	5.868.897
R11 (Estiaje 2022 y 2023)	CD 05	733.341	5.869.308
R12 (Todas)	Sin Cauce	735.371	5.871.660
R13 (Crecida y Estiaje 2023)	Canal de Derrame 06	733.015	5.870.704
R14 (Crecida y Estiaje 2023)	Estero El Acacio	734.954	5.867.972
R15 (Crecida y Estiaje 2023)	Estero El Acacio	735.828	5.868.062

Tal como se puede observar en la Tabla anterior, durante la campaña de terreno realizada en época de estiaje de 2022 se levantó información base en 10 cursos de agua dentro del área de influencia del Proyecto, correspondiente a; R1, R2, R3, R6, R7, R8, R9, R10, R11 y R12, mientras que, durante la campaña de terreno realizada en época de crecida 2022, se levantó información base en 12 cursos de agua dentro del área de influencia del proyecto; R1, R2, R3, R6, R7, R8, R9, R10, R12, R13, R14 y R15. Por último, en la campaña de estiaje de 2023 se levantó información base en 14 puntos de muestreo: R1, R2, R3, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14 y R15.

Las características basales físico químicas de los cursos de agua evaluados durante las campañas realizadas se presenta en la sección literal c) de la tabla 6.2.2 de este informe. En cuanto a los parámetros biológicos medidos durante la campaña de época de estiaje 2022, la condición basal registró presencia de ictiofauna, macroinvertebrados, fitobentos, fitoplancton y vegetación acuática. Se reportaron ejemplares de fauna nativa en categoría de conservación, según Procesos de Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente (MMA): *Trichomycterus areolatus* en R3 (dos ejemplares) en categoría "Vunerable" y *Basilichthys australis* en R3 (10 ejemplares) en categoría "Casi Amenazada". La Tabla muestra la composición y abundancia reportadas en la campaña.

Tabla Composición y abundancia de Ictiofauna
en el área de estudio (Campaña estiaje 2022)

Especie	R1	R2	R3	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	TOTAL
Trichomycterus areolatus	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Basilichthys australis	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Gambusia holbrooki	-	-	4	-	-	-	-	-	39	-	43
										TOTAL	55

Por su parte, durante la campaña realizada en época de crecida 2022, la fauna íctica nativa estuvo constituida por las especies: *Trichomycterus areolatus* en R3 (cuatro ejemplares) en categoría "Vunerable"; *Basilichthys australis* en R3 (nueve ejemplares) en categoría "Casi Amenazada"; *Cheirodon galusdae* (categoría "Vulnerable") en R6 y R13 con dos y cinco ejemplares y *Galaxias platei* (categoría "Preocupación Menor") en R6 y R13 con seis y siete ejemplares, respectivamente. La siguiente tabla muestra la composición y abundancias reportadas en la campaña.

Tabla Composición y abundancia de Ictiofauna en el área de estudio (Campaña crecida 2022)

Especie	R1	R2	R3	R6	R7	R8	R9	R10	R12	R13	R14	R15	TOTAL
Trichomycterus areolatus	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Basilichthys australis	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9

Cheirodon galusdae	-	-	-	2	-	-	-	-	-	5	-	-	7
Galaxias platei	-	-	-	6	-	-	-	-	-	7	-	-	13
												TOTAL	33

La campaña realizada en época de estiaje 2023 registró seis especies nativas y dos introducidas. Las especies de fauna íctica nativa fueron: *Cheirodon galusdae,* 23 ejemplares en R6 y cuatro en R9 en categoría "Vulnerable"; *Trichomycterus areolatus* en categoría "Vulnerable" con un ejemplar en R3, R6, R12 y dos ejemplares en R9. Las especies *Bullockia maldonadoi*, *Percillia irwini* y *Percillia gillisi* se encuentran en categoría "En Peligro" y presentaron un ejemplar en R6, tres en R9 y dos en R11 respectivamente. Por último, la especie *Brachygalaxias bullockii* en categoría "Vulnerable" presentó 108 y 4 ejemplares en R6 y R13 respectivamente. La Tabla siguiente, muestra la composición y abundancias reportadas en la campaña.

Tabla Composición y abundancia de Ictiofauna en el área de estudio (Campaña estiaje 2023)

Especie	R1	R2	R3	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	TOTAL
Cheirodon galusdae	-	-	-	-	23	-	-	4	-	-	-	-	-	-	27
Trichomycterus areolatus	-	-	1	-	1	-	-	2	-	-	1	-	-	-	5
Bullockia maldonadoi	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Brachygalaxias bullockii	-	-	-	-	108	-	-	-	-	-	-	4	-	-	112
Percilia irwini	-	-	-	-		-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
Percilia gillisi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Salmo trutta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
Gambusia holbrooki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	-	-	-	-	29
TOTAL															181

Adicionalmente, en el contexto de la primera Adenda del Proyecto se consideró una estación de muestreo emplazada en el cauce más cercano al aerogenerador 27. En esta campaña de terreno no se registró fauna íctica en el punto evaluado. Si se registraron macroinvertebrados, destacando el *phyllum Annelida*, familia *Lumbriculidae* y se caracterizó con un índice biótico muy malo y fuertemente perturbado.

Así, con todo, durante la Fase de Construcción del Proyecto, se prevé una afectación de la fauna íctica producto de la construcción de obras en 5 cruces con cauces de agua, asociados a puntos de muestreo y conforme a los antecedentes expuestos en el proceso de evaluación ambiental, se concluyó que el impacto identificado como CO-LIM-02 "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica" resultará ser un impacto Significativo (Medio-Alto).

Tabla Ejemplares de fauna íctica nativa en categoría de conservación reportados, asociados a los cursos de agua que serán intervenidos

Estación de muestreo EAC	Cauce asociado	Especie asociada	Cruce PAS 156	Obra
R6	Canal Sta. Teresa de Guaqui Norte	*Trichomycterus areolatus* (Vulnerable), *Cheirodon galusdae* (Vulnerable), *Bullockia maldonadoi* (En Peligro) y *Brachigalaxias bullockii* (Vulnerable).	PAS 08	Camino
R11	CD 05	*Percilia gillisi* "En Peligro".	PAS 06	Camino
R3	Canal 02	*Trichomycterus areolatus* (Vulnerable).	PAS 07	Camino
R3	Canal 02	*Trichomycterus areolatus* (Vulnerable).	PAS 12	Camino
R9	Estero La Mula	*Cheirodon galusdae* (Vulnerable), *Trichomycterus areolatus* (Vulnerable) y *Percillia irwini* (En Peligro).	PAS 18	Camino

En la siguiente Tabla se presenta la justificación que dan al impacto un carácter de significativo.

Tabla Justificación de características del impacto CO-LIM-2 Fase de Construcción

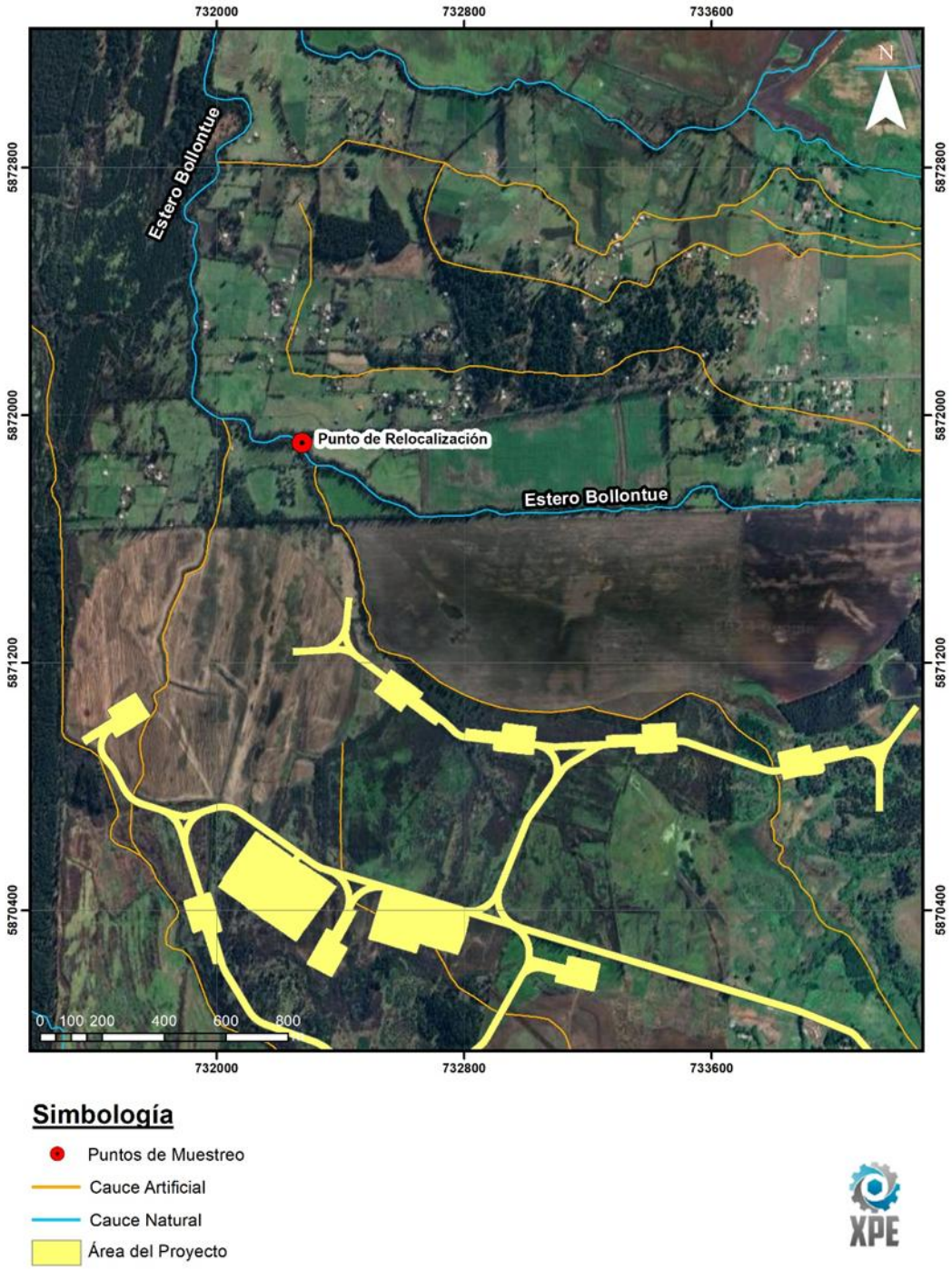
Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Carácter **negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.
In	12	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa.
Ex	1	El efecto es **puntual** al ser muy localizado, este se circunscribe a la modificación de cauce proyectada.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La permanencia del efecto es **mínima o nula**. De acuerdo al PAS 156 adjunto en el **Anexo 3.4** de la

		Adenda Complementaria la construcción de cada cruce se proyecta en un periodo acotado de 2 meses.
Rv	3	La eventual pérdida de ejemplares es irreversible a corto plazo de manera natural. Se revierte a **Largo plazo.**
Re	4	Los individuos de fauna íctica se pueden **recuperar parcialmente** a través de medidas de mitigación, como por ejemplo a través de una medida de rescate y relocalización.
Si	2	La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, debido a la intervención de los cursos de agua por otros proyectos cercanos o la actividad agrícola que se desarrolla en el Área de Influencia. En base al análisis realizado en la plataforma ARClim del MMA relacionadas con la localización y características propias del AI evaluada (ver acápite 4.3.1 de este Capítulo), se concluye que el Proyecto no generará sinergias negativas con los efectos proyectados del Cambio Climático.
Pr	2	Los plazos de manifestación del efecto presentan una regularidad y cadencia establecidas asociada al tiempo de construcción de las obras objeto del PAS 156. Por lo tanto el impacto es **periódico.**
MI	- 64,8	Significativo: tiene altas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es alto. Requiere medidas de mitigación, restauración o compensación.
VA	3	El valor ambiental del componente se categoriza como **Alto**, fundamentalmente por la presencia en algunos sectores de especies acuáticas en categoría de conservación, cuya riqueza es de 6 especies en categoría de conservación, que podrían eventualmente verse afectadas por la ejecución de obras asociadas al PAS 156.
ICA	**-194,4**	**Significativo (Medio-Alto)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **CO-LIM-02 Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica** fue calificado como un impacto **Significativo.**

Por lo tanto, se considera una medida de mitigación, en la cual realizaría un plan de rescate y relocalización para trasladar individuos de fauna íctica en categoría de conservación que eventualmente podrían ser afectados por el Proyecto. Los ejemplares serán rescatados desde la zona donde se ejecutarán las obras en etapa de construcción correspondientes a los cruces: PAS 08, PAS 06, PAS 07, PAS 12 y PAS 18. La relocalización se realizará en punto ubicado al norte del Proyecto, aguas arriba de los puntos de rescate, en el Estero Bollontué. La ubicación del punto de relocalización se presenta en la Figura 2 de la tabla 7-3 del Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria "Actualización Capítulo 7 Plan de Medidas MRC" denominada "Punto de relocalización".
Se medirá in situ: temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto.
Las actividades de Rescate y relocalización se realizarán en un rango de 1 a 5 días antes de las actividades de construcción en los cauces. Por último, se realizará un monitoreo de seguimiento a los puntos de rescate y relocalización a los 60 días, una vez concluidas las actividades de construcción.
La descripción en detalle de esta medida se presenta en el Apéndice A, adjunto al Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria.

Figura. Punto de relocalización



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda.

Para la elección de este puto de relocalización se realizó una campaña adicional complementaria a la línea de Base de Ecosistemas Acuáticos en febrero de 2024. Durante la prospección se registraron diversas especies

nativas que fueron las siguientes; Trichomycterus areolatus (Bagrecito) y Cheirodon galusdae (Pocha) y las introducidas Oncorhynchus mykiss (Trucha arcoíris) y Gambusia holbrooki (Gambusia).

Por otra parte, el estero Bollontué presentó condiciones aptas para el desarrollo de la vida acuática. Además, el lugar se caracteriza por la presencia de refugios y vegetación en el cauce, con escurrimiento superficial. Además, la calidad físico química del agua resulto ser óptima para el desarrollo vida acuática según informe de Laboratorio de campaña adicional febrero 2024 (ver **Anexo 4.5 de la Adenda**).

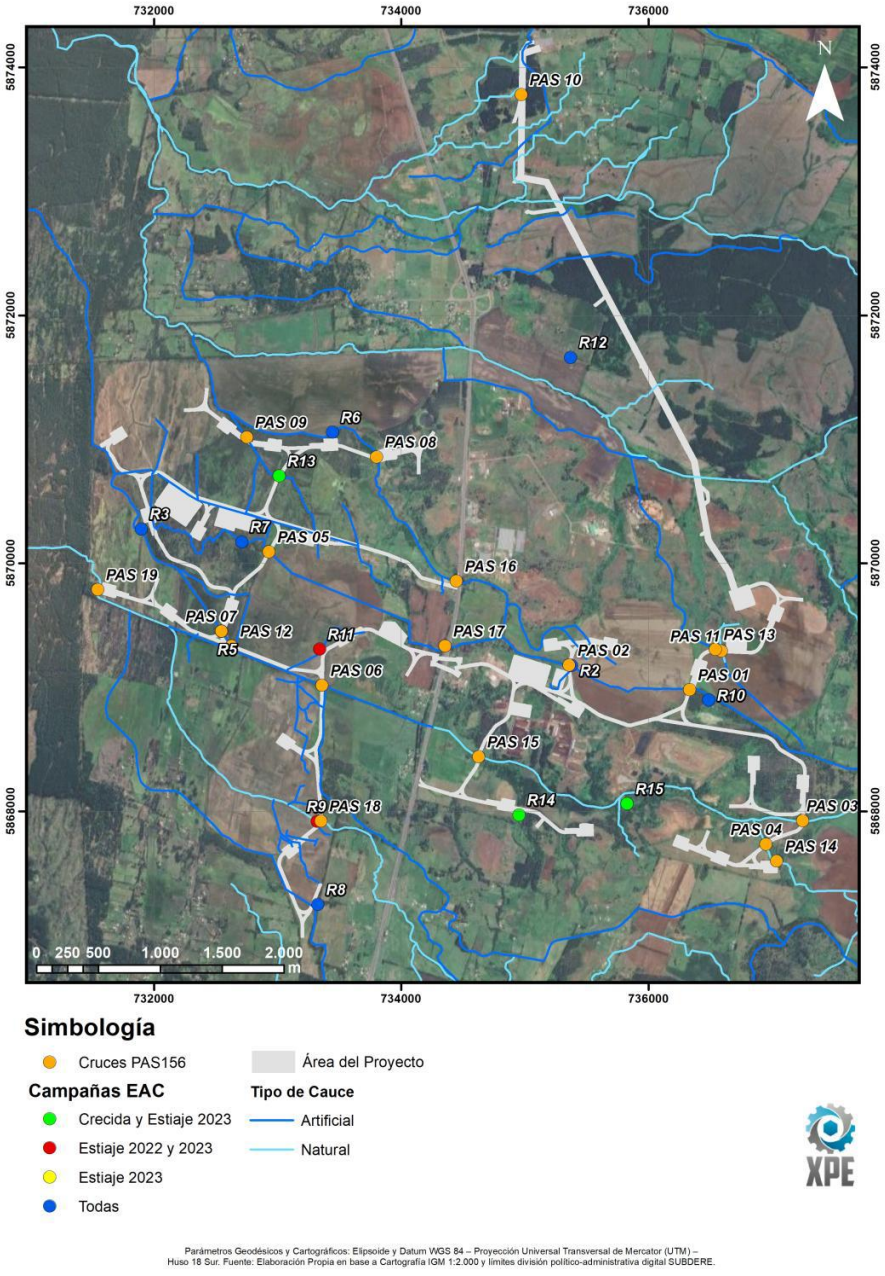
La distancia entre los puntos de rescate y el punto de relocalización es mayor a 1,5 km, por lo que se considera razonable y no es esperable que las especies realicen un movimiento activo de una extensión mayor a la señalada.

Además, se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención de las obras de atravieso de cauces favoreciendo la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos. Se deben realizar obras de relleno y/o acciones de restablecimiento con material del mismo lugar de intervención donde se ejecutarán las obras. Las diversas actividades de desvío de cauce deberán considerar todas las medidas de mitigación orientadas a la menor alteración del sector, se especifican medidas para la zona de ribera y para el cauce del lecho:
• Zona de Ribera
a.- Las actividades de intervención de cauces se realizarán de forma puntal en la zona ripariana, solo en aquellos sectores que sea estrictamente necesario para la construcción de atraviesos. b.- Se considerarán medidas de contención de riberas para no alterar y prevenir erosión durante el desvío temporal. Se verificará con registros fotográficos. c- Se deberá manipular con cuidado y retirar todos los elementos, residuos, maquinaria, que pudiesen provocar potencial contaminación sobre el ecosistema.
• Cauce
a.- Siempre se deberá mantener el cauce con escurrimiento superficial constante para no interrumpir el libre desplazamiento de plancton ni de fauna íctica, manteniendo la dinámica fluvial lo más natural posible.
b.- Se realizarán excavaciones de manera puntual asociada solo a la obra de atravieso. Tener en cuenta que ya se interviene la biota bentónica dejando el cauce seco, la cual podrá ser recolonizada a partir de terminada la obra.
c.- Manipular con cuidado y retirar todos los elementos, residuos, maquinaria, que pudiesen provocar potencial contaminación sobre el ecosistema.
d.- Realizar obras de relleno y/o acciones de restablecimiento con material de la misma localidad.
e.- Se realizarán los trabajos previendo actividades de contaminación, junto con ejecución de un seguimiento de la calidad de agua, previo durante y al término de la etapa de construcción.
f.- Se medirán parámetros de calidad del agua In Situ: Temperatura, pH, oxígeno disuelto y Conductividad y parámetros para analizar en Laboratorio Acreditado NCH 17025 serán: Sólidos disueltos, suspendidos Totales y Turbidez. Se tomarán muestras antes y después de la ejecución de las obras.
Los resultados de calidad del agua posteriores deberán ser similares a los análisis realizados previo a la construcción

Observación:
Considerando el estado crítico de conservación ictiofauna de origen nativo, ¿Existen otras medidas que impliquen la no intervención del proyecto en los caudales? Esto porque la relocalización de especies puede causar estrés y desorientación en los peces, sumado a que la investigación no menciona si hay especies en anidación o si hay hembras encubando huevos que permitan la existencia de la especie. Se solicita ampliar el estudio al respecto.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para la caracterización de los Ecosistemas Acuáticos Continentales en el Área de Influencia del Proyecto se realizaron 2 campañas en época de estiaje, la primera entre el 22 y 24 de marzo de 2022 y la segunda entre el 10 y 13 de enero de 2023, además se realizó una campaña en época de crecida entre el 16 y 18 de agosto de 2022. La ubicación de las estaciones de muestreo mencionadas se presenta en la siguiente Figura.

Figura Ubicación de las estaciones de muestreo Estiaje y Crecida



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Las coordenadas de ubicación y nombres de los cursos de agua indicados en la Figura anterior, desde donde se levantó información de base de calidad del agua y biota acuática, son los siguientes:

Tabla Coordenadas de las estaciones de muestreo
Estiaje y Crecida (WGS 84 – HUSO 18 S)

ID/Época	Nombre	Coordenada E	Coordenada S
R1 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	737.830	5.868.278
R2 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	735.377	5.869.176
R3 (Todas)	Canal 02	731.900	5.870.277
R5 Estiaje 2023	Canal 02	732.547	5.869.452
R6 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	733.447	5.871.057
R7 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	732.712	5.870.173
R8 (Todas)	Canal Derivado Zúñiga Vásquez	733.326	5.867.249
R9 (Estiaje 2022 y 2023)	Estero La Mula	734.321	5.867.921
R10 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	736.488	5.868.897
R11 (Estiaje 2022 y 2023)	CD 05	733.341	5.869.308
R12 (Todas)	Sin Cauce	735.371	5.871.660
R13 (Crecida y Estiaje 2023)	Canal de Derrame 06	733.015	5.870.704
R14 (Crecida y Estiaje 2023)	Estero El Acacio	734.954	5.867.972
R15 (Crecida y Estiaje 2023)	Estero El Acacio	735.828	5.868.062

Tal como se puede observar en la Tabla anterior, durante la campaña de terreno realizada en época de estiaje de 2022 se levantó información base en 10 cursos de agua dentro del área de influencia del Proyecto, correspondiente a; R1, R2, R3, R6, R7, R8, R9, R10, R11 y R12, mientras que, durante la campaña de terreno realizada en época de crecida 2022, se levantó información base en 12 cursos de agua dentro del área de influencia del proyecto; R1, R2, R3, R6, R7, R8, R9, R10, R12, R13, R14 y R15. Por último, en la campaña de estiaje de 2023 se levantó información base en 14 puntos de muestreo: R1, R2, R3, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14 y R15.

Las características basales físico químicas de los cursos de agua evaluados durante las campañas realizadas se presenta en la sección literal c) de la tabla 6.2.2 de este informe. En cuanto a los parámetros biológicos medidos durante la campaña de época de estiaje 2022, la condición basal registró presencia de ictiofauna, macroinvertebrados, fitobentos, fitoplancton y vegetación acuática. Se reportaron ejemplares de fauna nativa en categoría de conservación, según Procesos de Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente (MMA): *Trichomycterus areolatus* en R3 (dos ejemplares) en categoría "Vunerable" y *Basilichthys australis* en R3 (10 ejemplares) en categoría "Casi Amenazada". La Tabla muestra la composición y abundancia reportadas en la campaña.

Tabla Composición y abundancia de Ictiofauna
en el área de estudio (Campaña estiaje 2022)

Especie	R1	R2	R3	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	TOTAL
Trichomycterus areolatus	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Basilichthys australis	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Gambusia holbrooki	-	-	4	-	-	-	-	-	39	-	43
										TOTAL	55

Por su parte, durante la campaña realizada en época de crecida 2022, la fauna íctica nativa estuvo constituida por las especies: *Trichomycterus areolatus* en R3 (cuatro ejemplares) en categoría "Vunerable"; *Basilichthys australis* en R3 (nueve ejemplares) en categoría "Casi Amenazada"; *Cheirodon galusdae* (categoría "Vulnerable") en R6 y R13 con dos y cinco ejemplares y *Galaxias platei* (categoría "Preocupación Menor") en R6 y R13 con seis y siete ejemplares, respectivamente. La **Tabla** muestra la composición y abundancias reportadas en la campaña.

Tabla Composición y abundancia de Ictiofauna en el área de estudio (Campaña crecida 2022)

Especie	R1	R2	R3	R6	R7	R8	R9	R10	R12	R13	R14	R15	TOTAL
Trichomycterus areolatus	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Basilichthys australis	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9

Cheirodon galusdae	-	-	-	2	-	-	-	-	-	5	-	-	7
Galaxias platei	-	-	-	6	-	-	-	-	-	7	-	-	13
												TOTAL	33

La campaña realizada en época de estiaje 2023 registró seis especies nativas y dos introducidas. Las especies de fauna íctica nativa fueron: *Cheirodon galusdae,* 23 ejemplares en R6 y cuatro en R9 en categoría "Vulnerable"; *Trichomycterus areolatus* en categoría "Vulnerable" con un ejemplar en R3, R6, R12 y dos ejemplares en R9. Las especies *Bullockia maldonadoi*, *Percillia irwini* y *Percillia gillisi* se encuentran en categoría "En Peligro" y presentaron un ejemplar en R6, tres en R9 y dos en R11 respectivamente. Por último, la especie *Brachygalaxias bullockii* en categoría "Vulnerable" presentó 108 y 4 ejemplares en R6 y R13 respectivamente. La Tabla siguiente, muestra la composición y abundancias reportadas en la campaña.

Tabla Composición y abundancia de Ictiofauna en el área de estudio (Campaña estiaje 2023)

Especie	R1	R2	R3	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	TOTAL
Cheirodon galusdae	-	-	-	-	23	-	-	4	-	-	-	-	-	-	27
Trichomycterus areolatus	-	-	1	-	1	-	-	2	-	-	1	-	-	-	5
Bullockia maldonadoi	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Brachygalaxias bullockii	-	-	-	-	108	-	-	-	-	-	-	4	-	-	112
Percilia irwini	-	-	-	-		-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
Percilia gillisi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Salmo trutta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
Gambusia holbrooki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	-	-	-	-	29
TOTAL															181

Adicionalmente, en el contexto de la primera Adenda del Proyecto se consideró una estación de muestreo emplazada en el cauce más cercano al aerogenerador 27. En esta campaña de terreno no se registró fauna íctica en el punto evaluado. Si se registraron macroinvertebrados, destacando el *phyllum Annelida*, familia *Lumbriculidae* y se caracterizó con un índice biótico muy malo y fuertemente perturbado.

Así, con todo, durante la Fase de Construcción del Proyecto, se prevé una afectación de la fauna íctica producto de la construcción de obras en 5 cruces con cauces de agua, asociados a puntos de muestreo y conforme a los antecedentes expuestos en el proceso de evaluación ambiental, se concluyó que el impacto identificado como CO-LIM-02 "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica" resultará ser un impacto Significativo (Medio-Alto).

Tabla Ejemplares de fauna íctica nativa en categoría de conservación reportados, asociados a los cursos de agua que serán intervenidos

Estación de muestreo EAC	Cauce asociado	Especie asociada	Cruce PAS 156	Obra
R6	Canal Sta. Teresa de Guaqui Norte	*Trichomycterus areolatus* (Vulnerable), *Cheirodon galusdae* (Vulnerable), *Bullockia maldonadoi* (En Peligro) y *Brachigalaxias bullockii* (Vulnerable).	PAS 08	Camino
R11	CD 05	*Percilia gillisi* "En Peligro".	PAS 06	Camino
R3	Canal 02	*Trichomycterus areolatus* (Vulnerable).	PAS 07	Camino
R3	Canal 02	*Trichomycterus areolatus* (Vulnerable).	PAS 12	Camino
R9	Estero La Mula	*Cheirodon galusdae* (Vulnerable), *Trichomycterus areolatus* (Vulnerable) y *Percillia irwini* (En Peligro).	PAS 18	Camino

En la siguiente Tabla se presenta la justificación que dan al impacto un carácter de significativo.

Tabla Justificación de características del impacto CO-LIM-2 Fase de Construcción

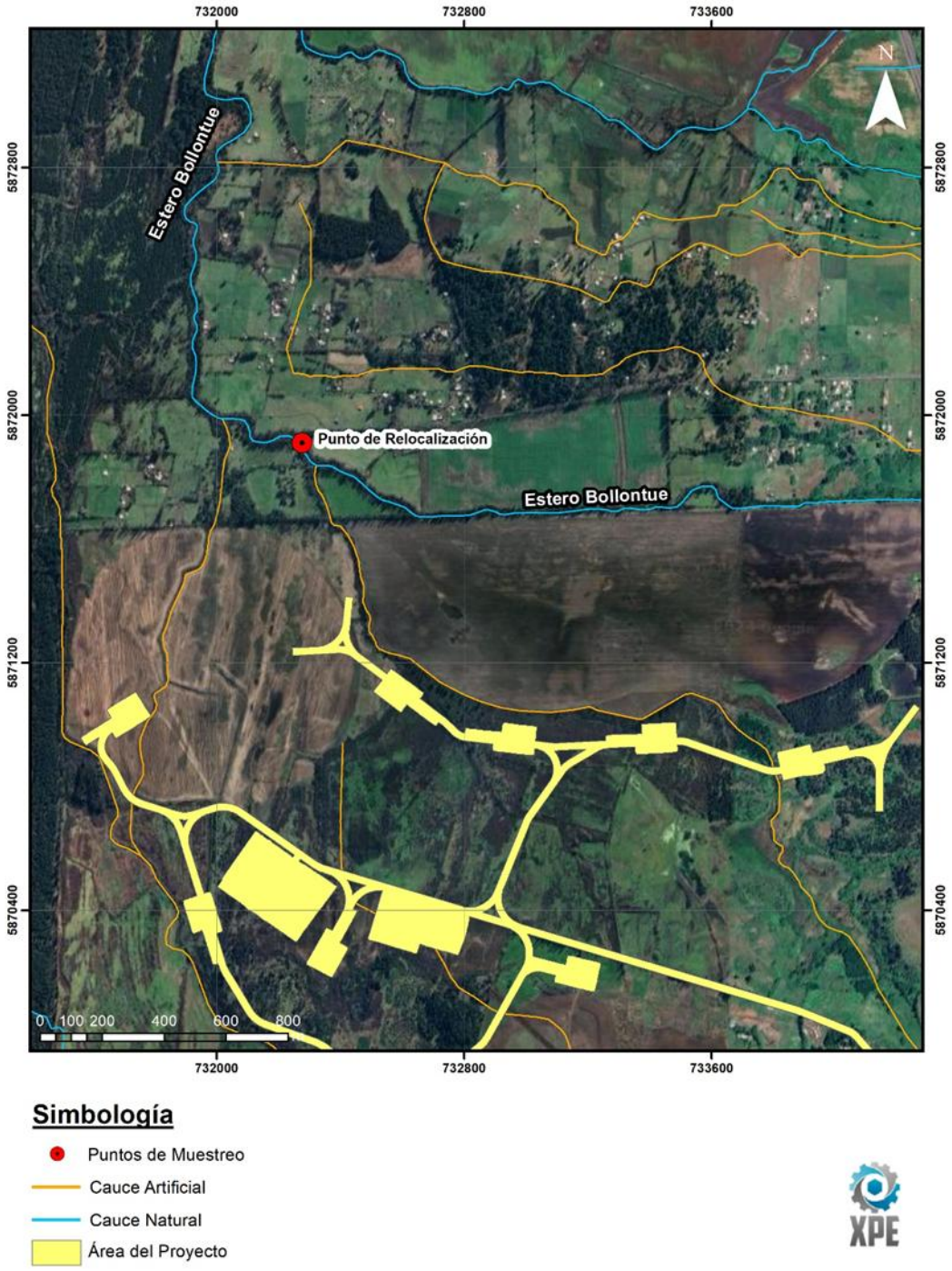
Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Carácter **negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.
In	12	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa.
Ex	1	El efecto es **puntual** al ser muy localizado, este se circunscribe a la modificación de cauce proyectada.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La permanencia del efecto es **mínima o nula**. De acuerdo al PAS 156 adjunto en el **Anexo 3.4** de la

		Adenda Complementaria la construcción de cada cruce se proyecta en un periodo acotado de 2 meses.
Rv	3	La eventual pérdida de ejemplares es irreversible a corto plazo de manera natural. Se revierte a **Largo plazo.**
Re	4	Los individuos de fauna íctica se pueden **recuperar parcialmente** a través de medidas de mitigación, como por ejemplo a través de una medida de rescate y relocalización.
Si	2	La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, debido a la intervención de los cursos de agua por otros proyectos cercanos o la actividad agrícola que se desarrolla en el Área de Influencia. En base al análisis realizado en la plataforma ARClim del MMA relacionadas con la localización y características propias del AI evaluada (ver acápite 4.3.1 de este Capítulo), se concluye que el Proyecto no generará sinergias negativas con los efectos proyectados del Cambio Climático.
Pr	2	Los plazos de manifestación del efecto presentan una regularidad y cadencia establecidas asociada al tiempo de construcción de las obras objeto del PAS 156. Por lo tanto el impacto es **periódico.**
MI	- 64,8	Significativo: tiene altas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es alto. Requiere medidas de mitigación, restauración o compensación.
VA	3	El valor ambiental del componente se categoriza como **Alto**, fundamentalmente por la presencia en algunos sectores de especies acuáticas en categoría de conservación, cuya riqueza es de 6 especies en categoría de conservación, que podrían eventualmente verse afectadas por la ejecución de obras asociadas al PAS 156.
ICA	**-194,4**	**Significativo (Medio-Alto)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **CO-LIM-02 Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica** fue calificado como un impacto **Significativo.**

Por lo tanto, se considera una medida de mitigación, en la cual realizaría un plan de rescate y relocalización para trasladar individuos de fauna íctica en categoría de conservación que eventualmente podrían ser afectados por el Proyecto. Los ejemplares serán rescatados desde la zona donde se ejecutarán las obras en etapa de construcción correspondientes a los cruces: PAS 08, PAS 06, PAS 07, PAS 12 y PAS 18. La relocalización se realizará en punto ubicado al norte del Proyecto, aguas arriba de los puntos de rescate, en el Estero Bollontué.
La ubicación del punto de relocalización se presenta en la Figura 2 de la tabla 7-3 del Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria “Actualización Capítulo 7 Plan de Medidas MRC” denominada “Punto de relocalización”.
Se medirá in situ: temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto.
Las actividades de Rescate y relocalización se realizarán en un rango de 1 a 5 días antes de las actividades de construcción en los cauces. Por último, se realizará un monitoreo de seguimiento a los puntos de rescate y relocalización a los 60 días, una vez concluidas las actividades de construcción.
La descripción en detalle de esta medida se presenta en el Apéndice A, adjunto al Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria.

Figura. Punto de relocalización



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda.

Para la elección de este puto de relocalización se realizó una campaña adicional complementaria a la línea de Base de Ecosistemas Acuáticos en febrero de 2024. Durante la prospección se registraron diversas especies

nativas que fueron las siguientes; Trichomycterus areolatus (Bagrecito) y Cheirodon galusdae (Pocha) y las introducidas Oncorhynchus mykiss (Trucha arcoíris) y Gambusia holbrooki (Gambusia).

Por otra parte, el estero Bollontué presentó condiciones aptas para el desarrollo de la vida acuática. Además, el lugar se caracteriza por la presencia de refugios y vegetación en el cauce, con escurrimiento superficial. Además, la calidad físico química del agua resulto ser óptima para el desarrollo vida acuática según informe de Laboratorio de campaña adicional febrero 2024 (ver **Anexo 4.5 de la Adenda**).

La distancia entre los puntos de rescate y el punto de relocalización es mayor a 1,5 km, por lo que se considera razonable y no es esperable que las especies realicen un movimiento activo de una extensión mayor a la señalada.

Además, se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención de las obras de atravieso de cauces favoreciendo la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos. Se deben realizar obras de relleno y/o acciones de restablecimiento con material del mismo lugar de intervención donde se ejecutarán las obras. Las diversas actividades de desvío de cauce deberán considerar todas las medidas de mitigación orientadas a la menor alteración del sector, se especifican medidas para la zona de ribera y para el cauce del lecho:
• Zona de Ribera
a.- Las actividades de intervención de cauces se realizarán de forma puntal en la zona ripariana, solo en aquellos sectores que sea estrictamente necesario para la construcción de atraviesos. b.- Se considerarán medidas de contención de riberas para no alterar y prevenir erosión durante el desvío temporal. Se verificará con registros fotográficos. c- Se deberá manipular con cuidado y retirar todos los elementos, residuos, maquinaria, que pudiesen provocar potencial contaminación sobre el ecosistema.
• Cauce
a.- Siempre se deberá mantener el cauce con escurrimiento superficial constante para no interrumpir el libre desplazamiento de plancton ni de fauna íctica, manteniendo la dinámica fluvial lo más natural posible.
b.- Se realizarán excavaciones de manera puntual asociada solo a la obra de atravieso. Tener en cuenta que ya se interviene la biota bentónica dejando el cauce seco, la cual podrá ser recolonizada a partir de terminada la obra.
c.- Manipular con cuidado y retirar todos los elementos, residuos, maquinaria, que pudiesen provocar potencial contaminación sobre el ecosistema.
d.- Realizar obras de relleno y/o acciones de restablecimiento con material de la misma localidad.
e.- Se realizarán los trabajos previendo actividades de contaminación, junto con ejecución de un seguimiento de la calidad de agua, previo durante y al término de la etapa de construcción.
f.- Se medirán parámetros de calidad del agua In Situ: Temperatura, pH, oxígeno disuelto y Conductividad y parámetros para analizar en Laboratorio Acreditado NCH 17025 serán: Sólidos disueltos, suspendidos Totales y Turbidez. Se tomarán muestras antes y después de la ejecución de las obras.
Los resultados de calidad del agua posteriores deberán ser similares a los análisis realizados previo a la construcción

Observación:
Respecto a la evaluación del riesgo de colisión y barotrauma, el informe señala que "Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-03 Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado)". Estas conclusiones no son, metodológicamente, posibles de declarar, dado que evaluación de este tipo de riesgo es cualitativa, exigiendo metodologías idóneas y avaladas por la literatura científica. En este ámbito, se solicita al titular, subsanar su EIA, considerando metodologías idóneas y avaladas por la literatura científica.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En primer término, se hace presente que en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se incorporó la actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, en la cual se recalculó el impacto identificado como OP-FAU-02

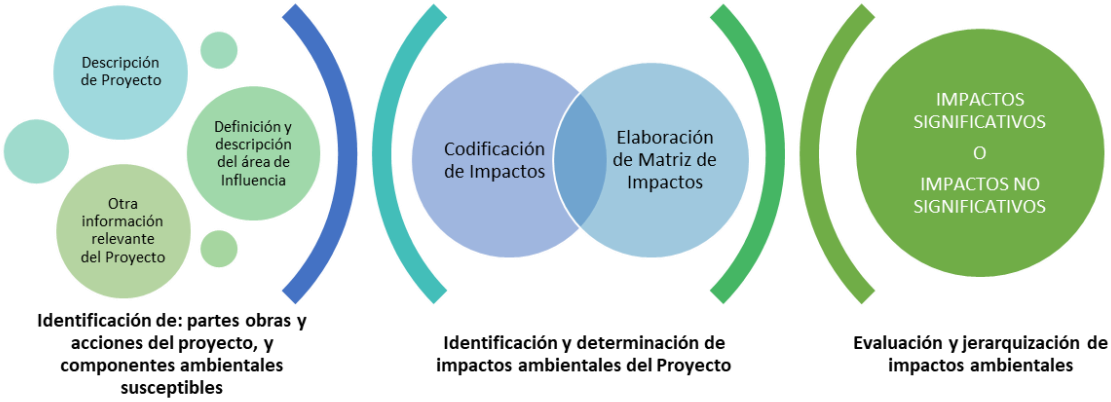
Pérdida de fauna por colisión–barotrauma de quirópteros con aerogeneradores, manteniéndose su calificación como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

La predicción, evaluación y calificación de dicho impacto se realizó conforme a una metodología de evaluación de impactos ambientales estructurada, sistemática y consistente con el marco normativo vigente del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En particular, el proceso metodológico aplicado consideró una secuencia que incluyó: (i) la identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de generar impactos; (ii) la identificación de los componentes ambientales potencialmente afectados; (iii) la determinación y codificación de los impactos ambientales; (iv) su valoración mediante criterios definidos; y (v) la jerarquización de los impactos evaluados.

Esta metodología se ajusta a lo establecido en el artículo 12 letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, así como a lo dispuesto en el artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, los cuales exigen que los proyectos sometidos al SEIA identifiquen, describan y evalúen los impactos ambientales que puedan generar, con el objeto de determinar su significancia en relación con los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley.

En ese contexto, la calificación del impacto asociado a colisión y barotrauma de quirópteros no se fundamenta en una estimación cuantitativa directa de mortalidad, sino en una evaluación ambiental integral basada en la identificación del riesgo, la susceptibilidad del componente afectado y la aplicación de criterios normativos de valoración de impactos, lo que permite establecer su carácter y significancia dentro del marco metodológico exigido por el SEIA.

Figura. Metodología de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales



Observación:
En cuanto a aspectos metodológicos el informe señala que "se realizaron 4 estaciones de muestreo en la campaña de primavera y 5 durante el otoño, invierno y verano, las cuales fueron realizadas durante la noche, entre las 00:00 y 04:00 am dado los hábitos de vida de este grupo (Iriarte, 2008)". Esta metodología no consideró a especies de hábitos crepusculares como por ejemplo Tadarida brasiliensis, por lo que los resultados y conclusiones del informe están segados y presentan omisiones importantes sobre la comunidad faunística del sector el Rosal. Se solicita al titular ampliar su EIA, considerando las especies de hábitos crepusculares como por ejemplo Tadarida brasiliensis.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Titular acoge la observación y señala que con la finalidad de profundizar su estudio y caracterizar adecuadamente aquellas especies con crepuscular ha desarrollado una nueva campaña de terreno en el marco

de la elaboración de la Adenda (Anexo 4.13 de la Adenda). Esta campaña se desarrolló en la estación de primavera 2023 entre los días 05 y 08 de noviembre y el periodo del monitoreo se realizó entre las 20:35 y 6:25 hrs.

La metodología empleada para este estudio de quirópteros, se realizó una revisión bibliográfica enfocada en las posibles especies presentes en el área de influencia del proyecto. Además, se consultó el reglamento de clasificación de especies del Ministerio del Medio Ambiente y la Ley de Caza del Servicio Agrícola y Ganadero para establecer el estado de conservación de las diferentes especies.

Se identificaron, en gabinete, los puntos a priori donde se realizarían los muestreos dentro del área de influencia. Para ello, se utilizó Google Earth como herramienta para identificar estructuras del paisaje que favorecen la presencia y uso del ambiente por murciélagos, tales como corredores y cortavientos, parches forestales a orillas de praderas, lagunas y tranques, zonas húmedas y pajonales, construcciones, minas abandonadas y cuevas.

De acuerdo con la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelos, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres" (SEA 2015), se utilizaron metodologías específicas para el estudio de quirópteros, que incluyen el uso de redes de neblina y la detección de pulsos de ecolocalización. Las redes de neblina, hechas de monofilamento con cuadros pequeños (14 mm), son especiales para capturar murciélagos insectívoros y se disponen de manera que intercepten el vuelo de estos. La detección de pulsos de ecolocalización consiste en la grabación continua de ultrasonidos emitidos por los murciélagos durante la noche, los cuales son específicos de cada especie. Se seleccionaron 4 puntos para las redes de neblina y 14 puntos para la detección de pulsos dentro del área de influencia del proyecto.

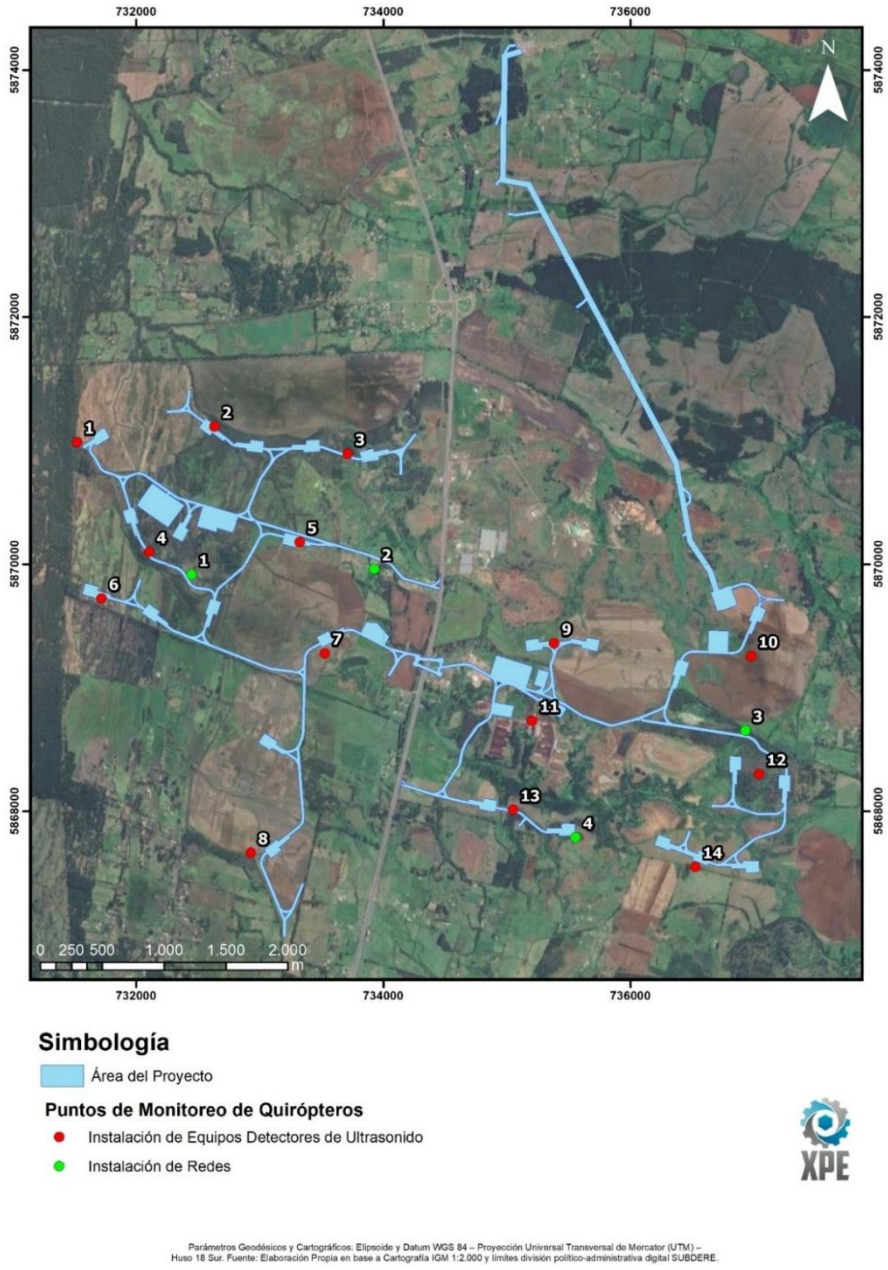
Las grabaciones obtenidas se descargaron y revisaron una a una para identificar registros de quirópteros, utilizando el software Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics). Luego, se analizaron con el software Avisoft SAS Lab Pro (Avisoft Bioacoustics), que mide la frecuencia y duración de cada pulso, permitiendo asignar una especie según la bibliografía existente (Ossa 2010; Acosta & Simonetti 1999; Ossa et al. 2010, 2019; Rodríguez-San Pedro & Simonetti 2014; Ossa & Pedro 2015; Rodriguez-San Pedro et al. 2016; Díaz et al. 2019).

En el área de influencia del proyecto, se instalaron redes de neblina en cuatro puntos, usando una red de dosel de 12 m de largo por 7,5 m de altura, y redes adicionales de 12, 9, 6 y 3 m de largo por 2,5 m de alto, según el área de trabajo. Las redes permanecieron abiertas durante 4 horas desde la puesta de sol (20:35 h) y se revisaron cada 15 minutos. Los individuos capturados fueron identificados a nivel de especie, sexados y se revisó su estado sanitario, reproductivo y etario.

Los equipos detectores de ultrasonido se dispusieron para abarcar homogéneamente el área del proyecto. Estos equipos permanecieron durante una noche completa en cada uno de los catorce puntos, con un micrófono ultrasónico (SMM-U2, Wildlife Acoustics Inc.) ubicado a dos metros de altura. Las grabaciones se realizaron desde la puesta de sol (20:35 h) hasta el amanecer (06:25 h), abarcando 10,1 horas de monitoreo por noche.

En la figura a continuación se presentan los puntos de muestreo distribuidos en el área del proyecto.

Figura. Puntos de monitoreos de quirópteros



Fuente: Anexo 4.13 de la Adenda

En cuanto a los resultados del monitoreo en primavera de 2023, mediante la clasificación visual y siguiendo las características de las llamadas de ecolocación descritas en la bibliografía (Ossa 2010; Ossa et al. 2010a, b; Rodríguez-San Pedro & Simonetti 2013b; Ossa & Díaz 2014), se determinó la presencia de seis sonotipos diferentes, identificados hasta el nivel de especie. Estas especies se muestran en la siguiente tabla según punto de monitoreo:

Tabla. Puntos de monitoreo primavera 2023

Puntos de monitoreo primavera 2023																
Especies	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**Total**	**%**

T. brasiliensis	19	13	2	2	33	39	11	44	32	0	11	0	16	0	**222**	**43,70**
M. chiloensis	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	**4**	**0,79**
H. magellanicus	19	0	7	1	28	6	0	6	1	0	5	1	7	0	**81**	**15,94**
H. montanus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**	**0,20**
L. varius	3	1	0	0	24	1	1	36	0	0	2	0	3	0	**71**	**13,98**
L. villosissimus	74	3	7	5	9	17	12	2	0	0	0	0	0	0	**129**	**25,39**
TOTAL	**115**	**17**	**18**	**8**	**94**	**63**	**24**	**89**	**33**	**0**	**18**	**1**	**28**	**0**	**508**	**100**

Fuente: Anexo 4.13 de la Adenda

De la tabla anterior, se observa que, durante el monitoreo en el área del Proyecto, la mayor cantidad de registros perteneció a las especies T. brasiliensis (43,7%), y L. cinereus (25,3%), ambas, especies migratorias. Tadarida brasiliensis es una especie habitual en áreas urbanas y bordes de bosque y cultivos (Ossa et al. 2010a; Ossa & Rodríguez-San Pedro 2015). Los registros para esta especie se concentraron en los puntos 8, 6, 5 y 9 que corresponden a áreas de borde de cultivo (8, 6 y 5) y matorral bajo (9).

En virtud de lo anterior, el titular señala que, a través de esta nueva campaña de terreno, se incrementó significativamente el esfuerzo de muestreo para el componente de quirópteros. Durante la temporada de primavera se realizaron observaciones y capturas, lo que fue fundamental para el registro y monitoreo de diversas especies de murciélagos, como Tadarida brasiliensis, Lasiurus villosissimus, y Histiotus magellanicus, entre otras.

Este aumento en el esfuerzo de muestreo permitió obtener una mayor cantidad de datos y una comprensión más precisa de la biodiversidad de quirópteros en la región. Durante estas campañas, se emplearon metodologías especializadas, como redes de neblina y detectores de ultrasonido, lo que garantizó una cobertura adecuada y la captura efectiva de las diferentes especies presentes. Esta combinación de técnicas intensivas y específicas fue crucial para el éxito del monitoreo y el registro detallado de la fauna de quirópteros en el área de influencia del proyecto. Contando con los antecedentes necesarios para realizar una adecuada evaluación de impactos, concluyendo que no se prevén impactos significativos sobre quirópteros producto de los riesgos de colisión y electrocución.

Considerando estos nuevos antecedentes, en el marco de la Adenda, el Titular ha actualizado la evaluación de impactos ambientales de su proyecto (**Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**), en particular para la avifauna se evaluaron los siguientes impactos como no significativos:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	**OP-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Cabe señalar que pese a la no significancia de los impactos, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a un Plan de Monitoreo de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.

Observación:
Se solicita al titular fortalecer la evaluación del impacto y su significancia, en relación al impacto por colisión y barotrauma de aves y quirópteros, para lo cual se debe mejorar la línea de base de aves y murciélagos, detallando escenarios distintos de acuerdo a cada uno de los distintos ambientes que rodean los grupos de aerogeneradores y diferenciar, claramente, los riesgos de colisión de acuerdo a la riqueza y abundancia de especies registradas en distintos puntos de observación, tipos de vegetación, rutas de vuelo, sitios probables de anidación, polos de atracción de y hábitat de relevancia, entre otros.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto de lo observado y conforme a los antecedentes del proceso de evaluación ambiental, cabe señalar que el Titular ha abordado dicha solicitud mediante un levantamiento específico, estacional y espacialmente representativo del componente quirópteros, orientado a evaluar de manera diferenciada la probabilidad y magnitud del impacto por colisión y barotrauma.
Para ello, se ejecutaron cinco campañas de muestreo estacionales entre los años 2021 y 2023, complementadas con una campaña adicional en primavera de 2023, incorporando métodos directos (redes de neblina) e indirectos (detección acústica mediante ultrasonido). Este esfuerzo permitió caracterizar la riqueza, actividad y patrones de uso del espacio aéreo de los quirópteros presentes en el área de influencia del Proyecto.
Los resultados de dichas campañas permitieron identificar siete especies de quirópteros, todas nativas, con distintos hábitos de vuelo. En particular, se determinó que las especies de los géneros Myotis e Histiotus presentan vuelos de alta maniobrabilidad y uso preferente de estratos bajos, mientras que las especies de los géneros Tadarida y Lasiurus presentan vuelos rápidos y a mayor altura. Esta diferenciación permitió evaluar la superposición espacial entre la actividad de quirópteros y la zona de barrido de las aspas.
Adicionalmente, la información acústica obtenida fue modelada espacialmente mediante interpolación IDW, generando mapas de actividad de quirópteros que permitieron identificar sectores con mayor sensibilidad relativa dentro del área de influencia. Dichos análisis evidenciaron que la mayor actividad de quirópteros se concentra principalmente en ambientes de matorral, mientras que los aerogeneradores se emplazan mayoritariamente en ambientes de cultivo y plantación forestal, donde los niveles de actividad registrados fueron comparativamente menores, reduciendo la probabilidad de eventos de colisión y barotrauma.
Con base en estos antecedentes, el Titular evaluó el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por colisión–barotrauma de quirópteros con aerogeneradores, reconociendo expresamente que dichos eventos pueden ocurrir, pero estimando que su magnitud será acotada, debido a: (i) los niveles moderados de actividad registrados; (ii) la distribución espacial de dicha actividad respecto de los aerogeneradores; y (iii) la amplia distribución y estabilidad poblacional de las especies registradas a nivel regional y nacional. En consecuencia, el impacto fue calificado como Negativo No Significativo (Moderado).
Finalmente, y aun cuando el impacto fue calificado como no significativo, el Titular incorporó Compromisos Ambientales Voluntarios consistentes en un Plan de Monitoreo de Quirópteros, orientado a verificar en terreno los niveles reales de colisión y barotrauma durante la etapa de operación, permitiendo disponer de información oportuna para la toma de decisiones y la eventual adopción de medidas adicionales, en caso de ser necesario.
En síntesis, el Titular acredita el riesgo asociado a quirópteros no mediante la afirmación de una evitación total de los aerogeneradores, sino a través de una evaluación basada en campañas específicas, análisis espacial de la actividad, caracterización del comportamiento de las especies presentes y una valoración ambiental conforme a la metodología exigida por el SEIA, concluyendo fundadamente que el Proyecto no generará efectos significativos sobre este componente.

Observación:
Según el Anexo 1.11: Línea de Base Fauna concluye que "En el Área de Influencia del Proyecto se registraron 85 especies en total, un 68,2% corresponden a aves, seguido por mamíferos con un 21,2%, un 8,2% a reptiles y un 2,4% a anfibios. ¿Cuántas y cuáles de estas especies de fauna perderán sus hábitats naturales una vez instalado el parque eólico?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para fauna silvestre, se debe mencionar en primer lugar que, dentro de la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el **Anexo 3.11 del EIA**, se considera la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto **(Apéndice A11-1)**. Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el área de influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información. De esta forma, en el **Anexo 3.11 del EIA** se consideró lo siguiente:
"Durante la ejecución de la caracterización de esta componente se realizó en gabinete una revisión bibliográfica, con el objetivo de identificar las especies potenciales del área y así maximizar los esfuerzos de terreno considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico. En primer lugar, se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies que han sido observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:

- *Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.*
- *Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.*
- *Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.*
- *Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.*
- *Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.*
- *Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.*

En segundo lugar, se revisaron Estudios y/o Declaraciones de Impacto Ambiental de Proyectos Energéticos con resolución de calificación ambiental (RCA) aprobada o en calificación desde el 2018, y que se encuentran ubicados en un radio de 3 km aproximadamente como máximo en el área del Proyecto. Los Proyectos identificados y revisados fueron:

- *LTE Los Ángeles Sur-Duqueco (LASD)*
- *Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV (NSLV)*
- *Ampliación en S/E El Avellano (AEA)*
- *Avel Solar (AS)*
- *Modificación Avel Solar (MAS)*
- *Parque Fotovoltaico Corcolenes (PFC)*
- *Parque Fotovoltaico El Rosal (PER)*
- *Lateral Charrúa 2 (LC)*
- *Parque Fotovoltaico Maquehue (PFM)*
- *Parque Fotovoltaico Miño (PFÑ)*
- *Parque Fotovoltaico María Dolores (PFMD)*
- *Parque Fotovoltaico Alcázar Solar (PFAS)*
- *Duqueco Solar (DS)*

- *El Olivar Solar (EOS)*

Para el levantamiento de información de avifauna se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas. De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto (**Anexo 4.4** de la Adenda), y un **estudio específico de quirópteros** (**Anexo 4.13** de la Adenda).

En base a los resultados de estas campañas, en el Área de Influencia del Proyecto se registraron 100 especies de fauna terrestre, equivalente al 93,5% del total de especies potenciales. Del total de especies de fauna, 80 de ellas son aves, y 13 son rapaces. En cuanto a quirópteros, se observó la presencia de seis especies: Murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*), Murciélago rojo (*Lasiurus varius*), Murciélago oreja de ratón del sur (*Myotis chiloensis*), Murciélago orejudo menor (*Histiotus montanus*), Murciélago orejudo mayor (*Histiotus macrotus*) y Murciélago ceniciento (*Lasiurus cinereus*).

En relación a la metodología utilizada para el desarrollo de este estudio, para elaborar un listado de las especies de aves silvestres potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva. Se consideraron el tipo de hábitat, la distribución latitudinal, la altitud y las localidades donde se han descrito estas especies. Además, se revisaron las especies registradas en el desarrollo de las líneas de base de fauna silvestre de otros proyectos cercanos aprobados en el SEIA. Las fuentes bibliográficas consultadas incluyeron obras de Araya et al. (1995), De la Peña & Rumboll (1998), Jaramillo (2005), Couve et al. (2016), y la información actualizada disponible en www.avesdechile.cl y en la plataforma virtual eBird Chile.

Para determinar la riqueza y frecuencia de vuelo de las aves terrestres, se establecieron diversas estaciones de muestreo en las campañas de primavera 2021, verano 2022, otoño 2022, invierno 2022, verano 2023 y primavera 2023. La selección de los puntos de muestreo se basó en las estructuras con mayor susceptibilidad a colisión de aves, como líneas de transmisión y aerogeneradores, así como en la dinámica poblacional de las especies. En cada punto de muestreo, se registraron las especies mediante avistamientos directos, realizados por un observador con binoculares. Durante las cinco primeras campañas, se registraron la altura de vuelo, dirección, horario y número de ejemplares avistados durante una hora en horarios diurnos. En la campaña de verano 2023, se realizaron estudios en horarios matutinos y vespertinos.

Tabla. Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 12 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	17 al 20 octubre

En relación a la metodología utilizada para caracterizar el ensamble de la avifauna presentes en el AI del Proyecto, esta se basó en los lineamientos expuestos en la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015), donde las técnicas utilizadas para muestrear Fauna Terrestre se ajustaron a las características ecológicas de cada

especie. Así, se registró la presencia de las especies mediante observaciones directas e indirectas en estaciones de muestreo establecidas en gabinete y corroboradas en terreno. Además, se registraron todas las especies fuera de las estaciones establecidas de muestreo, con el objetivo de complementar la riqueza de especies.

Específicamente, la Sinergia del impacto se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Tabla. Calificación de la "Sinergia del Impacto"

Rango	Calificación	Descripción
Sinérgico	4	La acción actuando sobre un factor se potencia la manifestación de manera ostensible con otras acciones que actúan sobre el mismo factor
Moderado	2	La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor
Sin sinergia	1	La acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor

En base a estos resultados, en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, donde para la avifauna se evaluaron los siguientes impactos:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

En síntesis, de acuerdo a los análisis realizados, detallados en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo), el impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), y el impacto OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).
En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando al 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, incorporando los efectos sinérgicos en la evaluación de impacto, cuyos detalles se encuentran en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**. Del total de especies de aves, 8 están en alguna categoría de conservación.

Cabe señalar que pese a la no significancia de los impactos, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

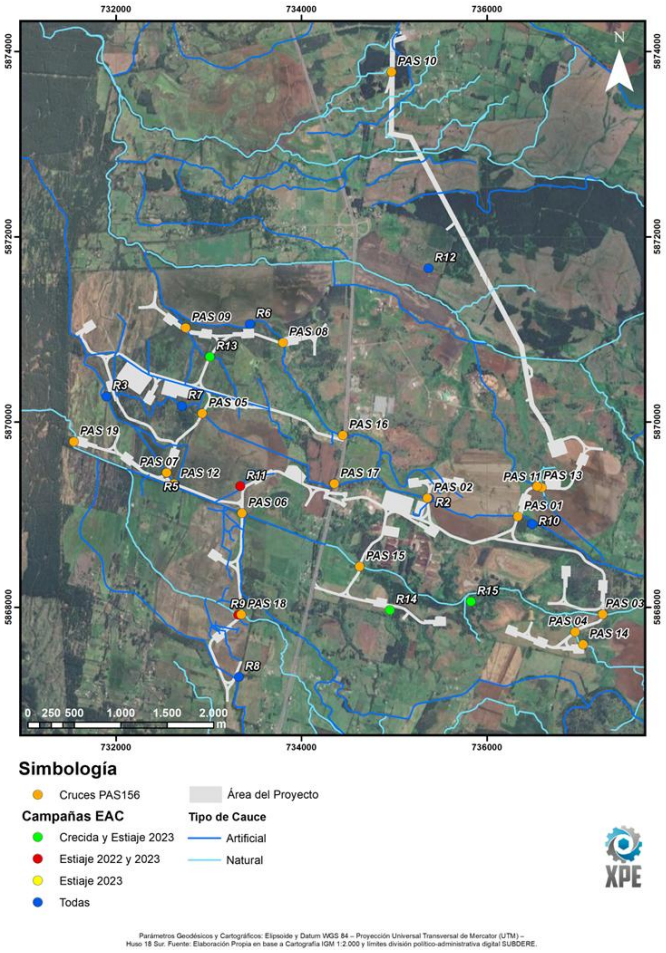
Los detalles de estos CAVs se encuentran en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**

Observación:
Según el Anexo 3.11: Línea de Base Fauna la presencia de especies de ictiofauna En Peligro Crítico (CR), en este sentido ¿A qué nivel seria la afectación de la ictiofauna del lugar en la fase de construcción del proyecto.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Durante la fase de construcción del Proyecto, se prevé una potencial afectación de la fauna íctica asociada a la ejecución de obras en cinco cruces de cauces de agua, los cuales presentan registros de fauna íctica conforme a la Línea de Base de Ecosistemas Acuáticos Continentales (Anexo 3.12 del EIA). Dichos cruces corresponden a los siguientes puntos de muestreo:

- Estación R3, Canal 02, asociada a los cruces PAS 07 y PAS 12.
- Estación R6, Canal Santa Teresa de Guaqui Norte, asociada al cruce PAS 08.
- Estación R9, Estero La Mula, asociada al cruce PAS 18.
- Estación R11, Canal de Drenaje 05, asociada al cruce PAS 06.

Figura. Estación de muestreo, cauces y cruces PAS 156



Fuente: Anexo 3, Adenda Complementaria, PAS 156.

En estos cursos de agua se registró la presencia de especies nativas de fauna íctica en categoría de conservación, entre ellas Trichomycterus areolatus (Vulnerable), Cheirodon galusdae (Vulnerable), Bullockia maldonadoi (En Peligro), Brachygalaxias bullockii (Vulnerable), Percilia gillisi (En Peligro) y Percilia irwini (En Peligro), según se detalla en el Anexo 3.12 del EIA.

La línea base consideró campañas en estiaje y crecida durante los años 2022 y 2023, registrándose abundancias totales de 55 individuos en estiaje 2022, 33 individuos en crecida 2022 y 181 individuos en estiaje 2023, lo que permite caracterizar la presencia, composición y abundancia de la fauna íctica en los tramos de cauce a intervenir.

En función de estos antecedentes, se evaluó el impacto CO-LIM-02: “Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna por intervención de cursos de agua por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al Parque Eólico”, el cual fue calificado como un impacto Significativo (Medio-Alto), considerando la certeza de ocurrencia, la presencia de especies en categoría de conservación y el alto valor ambiental del componente afectado.

Respecto de la cuantificación de la mortandad de peces, cabe señalar que no es posible determinar ex ante un número exacto de individuos que eventualmente afectados, dado que ello depende de variables dinámicas propias de la ejecución de las obras (caudales, condiciones hidrológicas y comportamiento de la fauna). No obstante, el Proyecto cuenta con una estimación de abundancia basal por estación y campaña, la cual constituye la referencia técnica para evaluar el potencial riesgo de afectación.

Con el objeto de minimizar y controlar dicha eventual pérdida, el Titular propone la Medida de Mitigación “Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce”, la cual se implementará previo al inicio de las obras en los cruces PAS 06, PAS 07, PAS 08, PAS 12 y PAS 18. Esta medida contempla el

rescate de ejemplares mediante métodos autorizados, su relocalización aguas arriba en el Estero Bollontué, la medición in situ de parámetros fisicoquímicos y un monitoreo posterior.
La cuantificación efectiva de individuos potencialmente afectados se realizará a través de:

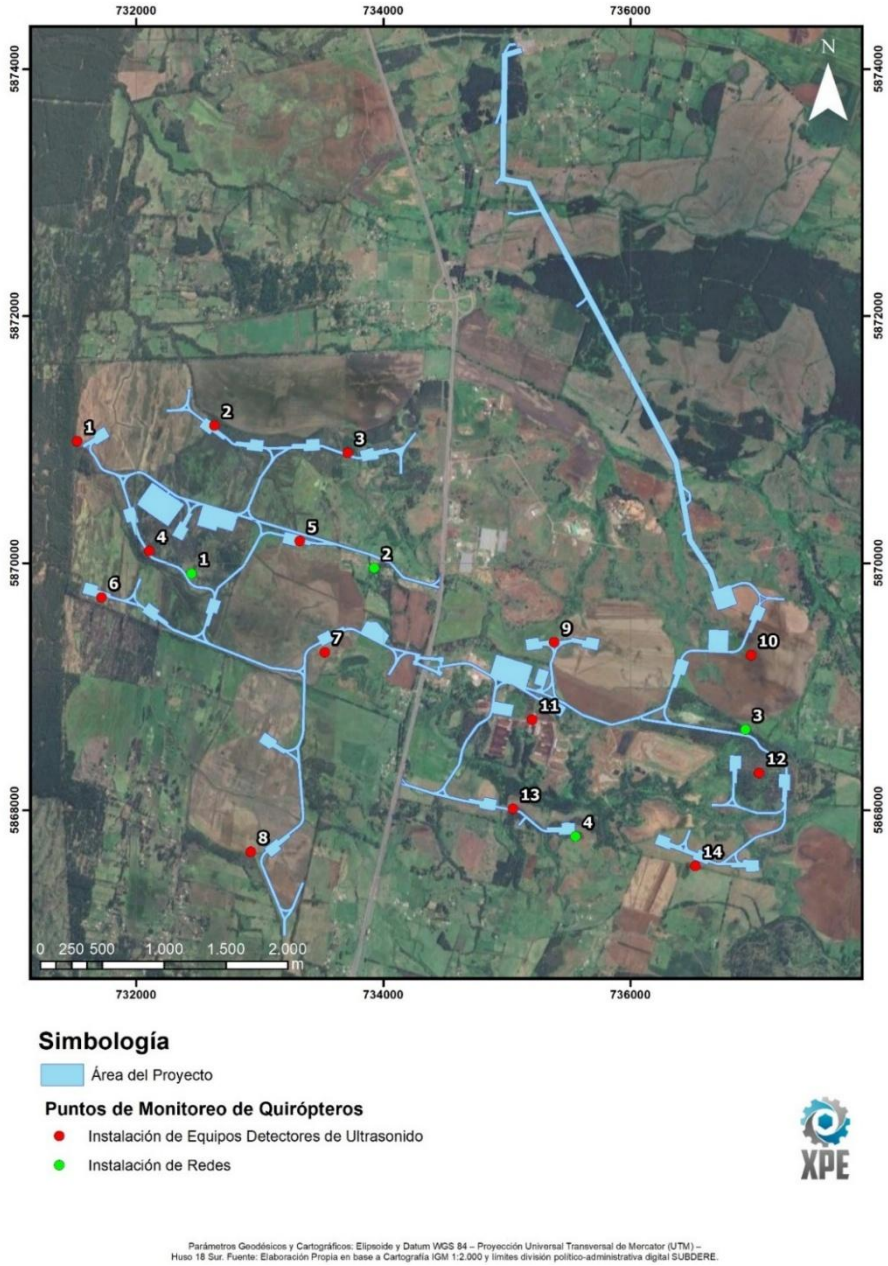
- el registro del número, especie y condición de los ejemplares rescatados y relocalizados,
- los informes de seguimiento post-obra, los cuales serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente, permitiendo verificar la eficacia de la medida y asegurar la trazabilidad de la información.

Observación:
En el informe de fauna se señala respecto a murciélagos: "6 especies, todas nativas y en categoría de conservación; Murciélago cola de ratón (Tadarida brasiliensis), Murciélago rojo (Lasiurus varius), Murciélago oreja de ratón del sur (Myotis chiloensis), Murciélago orejudo menor (Histiotus montanus), Murciélago orejudo mayor (Histiotus macrotus) categorizados como Preocupación Menor (LC) y Murciélago ceniciento (Lasiurus cinereus) categorizado como Datos Insuficientes (DD)". Este tipo de fauna en uno de los principales afectados por la presencia de aerogeneradores. Al respecto, la evaluación de la altura de vuelo de murciélagos fue realizada cualitativamente mediante un observador, no utilizando instrumental adecuado o técnicas como radio collar para la evaluación del movimiento de las especies. Se solicita al titular reevaluar estas especies utilizando instrumental adecuado o técnicas como radio collar para la evaluación del movimiento de las especies.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a lo consultado, el Titular del proyecto con la finalidad de profundizar su estudio y caracterizar adecuadamente aquellas especies con crepuscular ha desarrollado una nueva campaña de terreno en el marco de la elaboración de la Adenda (Anexo 4.13 de la Adenda). Esta campaña se desarrolló en la estación de primavera 2023 entre los días 05 y 08 de noviembre y el periodo del monitoreo se realizó entre las 20:35 y 6:25 hrs.
La metodología empleada para este estudio de quirópteros, se realizó una revisión bibliográfica enfocada en las posibles especies presentes en el área de influencia del proyecto. Además, se consultó el reglamento de clasificación de especies del Ministerio del Medio Ambiente y la Ley de Caza del Servicio Agrícola y Ganadero para establecer el estado de conservación de las diferentes especies.
Se identificaron, en gabinete, los puntos a priori donde se realizarían los muestreos dentro del área de influencia. Para ello, se utilizó Google Earth como herramienta para identificar estructuras del paisaje que favorecen la presencia y uso del ambiente por murciélagos, tales como corredores y cortavientos, parches forestales a orillas de praderas, lagunas y tranques, zonas húmedas y pajonales, construcciones, minas abandonadas y cuevas.
De acuerdo con la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelos, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres" (SEA 2015), se utilizaron metodologías específicas para el estudio de quirópteros, que incluyen el uso de redes de neblina y la detección de pulsos de ecolocalización. Las redes de neblina, hechas de monofilamento con cuadros pequeños (14 mm), son especiales para capturar murciélagos insectívoros y se disponen de manera que intercepten el vuelo de estos. La detección de pulsos de ecolocalización consiste en la grabación continua de ultrasonidos emitidos por los murciélagos durante la noche, los cuales son específicos de cada especie. Se seleccionaron 4 puntos para las redes de neblina y 14 puntos para la detección de pulsos dentro del área de influencia del proyecto.
Las grabaciones obtenidas se descargaron y revisaron una a una para identificar registros de quirópteros, utilizando el software Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics). Luego, se analizaron con el software Avisoft SAS Lab Pro (Avisoft Bioacoustics), que mide la frecuencia y duración de cada pulso, permitiendo asignar una especie según la bibliografía existente (Ossa 2010; Acosta & Simonetti 1999; Ossa et al. 2010, 2019; Rodríguez-San Pedro & Simonetti 2014; Ossa & Pedro 2015; Rodriguez-San Pedro et al. 2016; Díaz et al. 2019).
En el área de influencia del proyecto, se instalaron redes de neblina en cuatro puntos, usando una red de dosel de 12 m de largo por 7,5 m de altura, y redes adicionales de 12, 9, 6 y 3 m de largo por 2,5 m de alto, según el área de trabajo. Las redes permanecieron abiertas durante 4 horas desde la puesta de sol (20:35 h) y se revisaron cada 15 minutos. Los individuos capturados fueron identificados a nivel de especie, sexados y se revisó su estado sanitario, reproductivo y etario.
Los equipos detectores de ultrasonido se dispusieron para abarcar homogéneamente el área del proyecto. Estos equipos permanecieron durante una noche completa en cada uno de los catorce puntos, con un micrófono

ultrasónico (SMM-U2, Wildlife Acoustics Inc.) ubicado a dos metros de altura. Las grabaciones se realizaron desde la puesta de sol (20:35 h) hasta el amanecer (06:25 h), abarcando 10,1 horas de monitoreo por noche.

En la figura a continuación se presentan los puntos de muestreo distribuidos en el área del proyecto.

Figura. Puntos de monitoreos de quirópteros



Fuente: Anexo 4.13 de la Adenda

En cuanto a los resultados del monitoreo en primavera de 2023, mediante la clasificación visual y siguiendo las características de las llamadas de ecolocación descritas en la bibliografía (Ossa 2010; Ossa et al. 2010a, b; Rodríguez-San Pedro & Simonetti 2013b; Ossa & Díaz 2014), se determinó la presencia de seis sonotipos diferentes, identificados hasta el nivel de especie. Estas especies se muestran en la siguiente tabla según punto de monitoreo:

Tabla. Puntos de monitoreo primavera 2023

Puntos de monitoreo primavera 2023																
Especies	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**Total**	**%**
T. brasiliensis	19	13	2	2	33	39	11	44	32	0	11	0	16	0	**222**	**43,70**
M. chiloensis	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	**4**	**0,79**
H. magellanicus	19	0	7	1	28	6	0	6	1	0	5	1	7	0	**81**	**15,94**
H. montanus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**	**0,20**
L. varius	3	1	0	0	24	1	1	36	0	0	2	0	3	0	**71**	**13,98**
L. villosissimus	74	3	7	5	9	17	12	2	0	0	0	0	0	0	**129**	**25,39**
TOTAL	**115**	**17**	**18**	**8**	**94**	**63**	**24**	**89**	**33**	**0**	**18**	**1**	**28**	**0**	**508**	**100**

Fuente: Anexo 4.13 de la Adenda

De la tabla anterior, se observa que, durante el monitoreo en el área del Proyecto, la mayor cantidad de registros perteneció a las especies T. brasiliensis (43,7%), y L. cinereus (25,3%), ambas, especies migratorias. Tadarida brasiliensis es una especie habitual en áreas urbanas y bordes de bosque y cultivos (Ossa et al. 2010a; Ossa & Rodríguez-San Pedro 2015). Los registros para esta especie se concentraron en los puntos 8, 6, 5 y 9 que corresponden a áreas de borde de cultivo (8, 6 y 5) y matorral bajo (9).

En virtud de lo anterior, el titular señala que, a través de esta nueva campaña de terreno, se incrementó significativamente el esfuerzo de muestreo para el componente de quirópteros. Durante la temporada de primavera se realizaron observaciones y capturas, lo que fue fundamental para el registro y monitoreo de diversas especies de murciélagos, como Tadarida brasiliensis, Lasiurus villosissimus, y Histiotus magellanicus, entre otras.

Este aumento en el esfuerzo de muestreo permitió obtener una mayor cantidad de datos y una comprensión más precisa de la biodiversidad de quirópteros en la región. Durante estas campañas, se emplearon metodologías especializadas, como redes de neblina y detectores de ultrasonido, lo que garantizó una cobertura adecuada y la captura efectiva de las diferentes especies presentes. Esta combinación de técnicas intensivas y específicas fue crucial para el éxito del monitoreo y el registro detallado de la fauna de quirópteros en el área de influencia del proyecto. Contando con los antecedentes necesarios para realizar una adecuada evaluación de impactos, concluyendo que no se prevén impactos significativos sobre quirópteros producto de los riesgos de colisión y electrocución.

Considerando estos nuevos antecedentes, en el marco de la Adenda, el Titular ha actualizado la evaluación de impactos ambientales de su proyecto (**Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**), en particular para la avifauna se evaluaron los siguientes impactos como no significativos:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	**OP-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Cabe señalar que pese a la no significancia de los impactos, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a un Plan de Monitoreo de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.

Observación:
El informe menciona "ausencia de actividad biológica (macrofauna edáfica) en los perfiles descritos". El uso de términos como "ausencia de actividad biológica" es inadecuado y no refleja la realidad. Al respecto en la región, comuna y sector existen numerosos organismos (anélidos, coleópteros y otros invertebrados) que forman parte de la fauna edáfica, sin mencionar los microrganismos que residen en este estrato. Lo anterior denota la falta de prolijidad y no representación del real número de especies presentes en el sector ¿Por qué el titular omitió esta información y/ no usó la metodología correcta? Se solicita al titular realizar un EIA, basado en la realidad del área de influencia utilizando una metodología correcta.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El proyecto, presenta de acuerdo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012), todos los contenidos e información mínima para describir y caracterizar el territorio en el cual se busca desarrollar el proyecto, por lo que no desistirá de su evaluación ambiental. Por lo tanto, la información presentada por el titular cumplió con lo requerido en cuanto la normativa ambiental vigente lo estipula. Para ello, se levantaron líneas de base para los siguientes componentes con su respectiva metodología descrita de manera general (Para mayor información ver Capítulo 3 Línea Base del EIA):

- Clima: Revisión bibliográfica
- Meteorología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones meteorológicas cercanas
- Calidad del Aire: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones de calidad de aire cercanas
- Vibraciones: Dos campañas en 14 puntos de muestreo diurno y nocturno
- Geología y Geomorfología: Revisión bibliográfica
- Peligros Geológicos: Revisión bibliográfica
- Hongos y Plantas: Revisión bibliográfica y campañas de muestreo por estación (4)
- Paleontología: Revisión bibliográfica y prospección en terreno
- Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios: Revisión bibliográfica
- Turismo: Revisión bibliográfica
- Usos del Territorio: Revisión bibliográfica y dos campañas de terreno
- Relación con otros proyectos: Revisión bibliográfica
- Ruido: Dos campañas de terreno para mediciones discretas (10 puntos de muestreo) y continuas (7 puntos de muestreo)

- Hidrología e Hidrogeología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de datos obtenidos de la DGA
- Suelo: Revisión bibliográfica y una campaña de terreno
- Fauna: Revisión bibliográfica y cinco campañas de terreno
- Ecosistemas Acuáticos Continentales: Dos campañas de terreno en época de estiaje y una campaña de terreno en época de crecida
- Arqueología: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno
- Paisaje: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno en 26 puntos de observación
- Medio Humano: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno con 39 entrevistas semiestructuradas aplicadas

Adicionalmente, en contexto de la Adenda, el titular ha complementado los siguientes estudios conforme fue solicitado por la autoridad ambiental de acuerdo a los organismos competentes en cada materia, los que son posibles de encontrar en el expediente electrónico del Proyecto: https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2159460415

- Paisaje
- Plantas y Hongos
- Fauna
- Emisiones
- Suelo
- Medio Humano
- Arqueología
- Campos Electromagnéticos
- Ruido
- Área de Influencia
- Ecosistemas Acuáticos Continentales
- Efecto Sombra
- Vialidad

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
	20 y 21 de noviembre de 2024	
	12 al 15 de agosto de 2025	
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.

Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023 8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023 25 al 29 de noviembre 2023 8 de diciembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023 17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023 17 de abril de 2024 al 19 de abril de 2024 24 de abril y 03 de mayo del 2024 18 al 21 de noviembre 2024 7 al 11 de enero de 2025 y 17 al 18 de enero de 2025 25 al 31 de agosto de 2025	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis

Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
	10 al 13 de diciembre de 2025	
	7 de enero al 9 de febrero de 2025	Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Adicionalmente, el Titular ha dado respuesta a todas las observaciones generadas por la autoridad en el documento ICSARA, ingresando para ello los documentos "Adenda" con sus respectivos Anexos, los cuales se encuentran en el expediente del proyecto (https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2159460415)

Finalmente, cabe destacar que el proceso de evaluación ambiental contempla la revisión de estos informes por los organismos competentes en cada materia y son ellos quienes hacen sus recomendaciones a la autoridad ambiental, quien toma la decisión al final del proceso y es quien otorga la Resolución de Calificación Ambiental que permite o no la construcción del Proyecto.

Ahora bien, en la Línea de Base de Suelo presentada en el EIA (Anexo 3.1 de laAdenda Excepcional) se indica que *"respecto de la capacidad para sustentar biodiversidad (CSB) del suelo, se estableció que el área de influencia del Proyecto presenta una CSB "Moderada a Baja", dada algunas condiciones desfavorables como el agua aprovechable (Muy pobre), drenaje (Imperfecto), profundidad efectiva del suelo (delgados a profundos) y la ausencia de actividad biológica (macrofauna edáfica) en los perfiles descritos, mientras que a la vez se dan algunas condiciones favorables como la ausencia de pedregosidad superficial y subsuperficial, el contenido de materia orgánica (Muy alto) y suelos no salinos. Además, se consideró en el análisis el uso actual del suelo (mayormente uso agrícola, praderas y zonas de vegetación naturalizada), que otorga una cobertura vegetal poco densa y bajo valor biológico".* Por lo tanto, el argumento es respecto de las calicatas realizadas para la descripción del suelo.

En este sentido, respecto de los invertebrados, el Titular adjuntó un estudio en el Apéndice A11-7 del EIA denominado "Línea de Base de Invertebrados Terrestres". En este estudio de realizó una revisión bibliográfica especializada y se establecieron metodologías específicas para este grupo. Los resultados de este estudio señalan que en total se registraron 432 ejemplares de insectos, de los cuales 367 fueron registrados en el área del Parque y 65 en el área de la línea de transmisión eléctrica. Los individuos registrados se encuentran distribuidos en 13 órdenes y 39 familias. La familia con mayor número de ejemplares corresponde a la familia Muscidae con 101 individuos, y, en segundo lugar, la familia Sarcophagidae con 75 individuos. Con respecto a la Familia Theraphosidae, hubo 16 hallazgos, distribuidos en igual número en el área del parque y el área de la línea de transmisión electrica. De estos hallazgos, 2 fueron exhuvias, 12 madrigueras activas y 2 madrigueras inactivas. En este sentido, la baja cantidad de hallazgos se debería a que el Área de Influencia del Proyecto se encuentra altamente antropizada, principalmente por actividades agrícolas, habiendo una constante perturbación de esta,

lo que representa una amenaza de fragmentación y pérdida de hábitat para este tipo de especies, sumado a que algunos arácnidos poseen una baja capacidad de movilidad con hábitos más bien sedentarios, por lo que su mecanismo de dispersión es limitado.

Observación:
Los antecedentes expuestos respecto al impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores el informe señala: "Impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo)". Situación similar al párrafo anterior, los resultados de esta evaluación no son concluyentes y no se puede elaborar tal aseveración con análisis cualitativos que no permiten conocer el real impacto de los aerogeneradores sobre la fauna del sector el Rosal, por lo que se requieren nuevos estudios para la evaluación de este tipo de impactos.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para el levantamiento de información de avifauna se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas. De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto (**Anexo 4.4** de la Adenda), y un **estudio específico de quirópteros** (**Anexo 4.13** de la Adenda).

En base a los resultados de estas campañas, en el Área de Influencia del Proyecto se registraron 100 especies de fauna terrestre, equivalente al 93,5% del total de especies potenciales. Del total de especies de fauna, 71 de ellas son aves, y 13 son rapaces. En cuanto a quirópteros, se observó la presencia de seis especies: Murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*), Murciélago rojo (*Lasiurus varius*), Murciélago oreja de ratón del sur (*Myotis chiloensis*), Murciélago orejudo menor (*Histiotus montanus*), Murciélago orejudo mayor (*Histiotus macrotus*) y Murciélago ceniciento (*Lasiurus cinereus*).

En relación a la metodología utilizada para el desarrollo de este estudio, para elaborar un listado de las especies de aves silvestres potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva. Se consideraron el tipo de hábitat, la distribución latitudinal, la altitud y las localidades donde se han descrito estas especies. Además, se revisaron las especies registradas en el desarrollo de las líneas de base de fauna silvestre de otros proyectos cercanos aprobados en el SEIA. Las fuentes bibliográficas consultadas incluyeron obras de Araya et al. (1995), De la Peña & Rumboll (1998), Jaramillo (2005), Couve et al. (2016), y la información actualizada disponible en www.avesdechile.cl y en la plataforma virtual eBird Chile.

Para determinar la riqueza y frecuencia de vuelo de las aves terrestres, se establecieron diversas estaciones de muestreo en las campañas de primavera 2021, verano 2022, otoño 2022, invierno 2022, verano 2023 y primavera 2023. La selección de los puntos de muestreo se basó en las estructuras con mayor susceptibilidad a colisión de aves, como líneas de transmisión y aerogeneradores, así como en la dinámica poblacional de las especies. En cada punto de muestreo, se registraron las especies mediante avistamientos directos, realizados por un observador con binoculares. Durante las cinco primeras campañas, se registraron la altura de vuelo, dirección, horario y número de ejemplares avistados durante una hora en horarios diurnos. En la campaña de verano 2023, se realizaron estudios en horarios matutinos y vespertinos.

Por su parte, pata estimar la frecuencia de vuelo, se calculó la cantidad de registros de una especie en un determinado lapso de tiempo. Además, se estimó la altura de vuelo de las aves en relación con puntos de referencia de altura conocida en el terreno, agrupando las alturas máximas y mínimas de vuelo por especie. En este contexto, el comportamiento de las aves se categorizó en cuatro grupos: aves posadas o con vuelos a nivel del suelo, aves con vuelos de aleteo siguiendo la pendiente del suelo, aves con vuelos directos y lineales, y aves que planean en corrientes ascendentes de aire caliente. Estas categorías permitieron entender mejor el uso del

área por parte de las aves y sus patrones de vuelo. Finalmente, para evaluar la sensibilidad del área de influencia del proyecto en función del riesgo de colisión y/o electrocución de las aves, se modeló la frecuencia de vuelo de especies nativas sensibles mediante una interpolación por el método IDW en el software QGIS. Se generaron mapas de calor que muestran las áreas con mayor y menor frecuencia de vuelo, ayudando a identificar los sectores con mayor probabilidad de eventos de colisión o electrocución.

En cuanto a los resultados obtenidos de este estudio, en base a las 6 campañas de terreno desarrolladas en total, se identificaron 71 especies de aves en el área de influencia, las que corresponden al 88,8% del total de especies potenciales para el área, siendo un valor esperable debido a que el Proyecto se emplaza en un sector con alta intervención antrópica. Las campañas que registraron el mayor número de especies fueron las de otoño de 2022 y primavera de 2023. En contraste, las campañas de primavera de 2021 y verano de 2022 registraron un menor número de especies.

En relación a las especies migratorias, del total de especies registradas en el área de influencia del Proyecto, solamente un 4,2% (n=2) de aves registradas presentan patrones migratorios de larga distancia con abandono total de la población (dejan de habitar el territorio nacional), correspondientes al Run-Run (*Hymenops perspicillatus*) y al Fío-fío (*Elaenis albiceps*). Por su parte, otro 14% de las especies detectadas presentan una migración parcial (solo una parte de la población migra), altitudinal (movimientos desde y hacia la cordillera en épocas invernales y estivales) o escasamente conocida (no existe claridad sobre su migración). De estos, solamente la Torcaza (*Patagioenas araucana*) y el Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) presentan categoría de conservación, catalogada como Preocupación menor en base a la legislación actual. Es más, en ambas fichas de declaración de categoría de conservación concluyen que "*No cumple con los umbrales de ninguno de los criterios para ser clasificada en alguna de las categorías de amenaza de UICN 3.1 (Extinta, Extinta en la Naturaleza, En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable) y su amplia distribución indica que no está próxima a satisfacer los criterios*".

Respeto a los riesgos de colisión, es relevante señalar que, aunque los factores estructurales como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica influyen en la posibilidad de colisión o electrocución de las aves, también existen otros factores asociados a las especies de aves. La "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG, 2015) indica que la morfología alar es determinante en la susceptibilidad a colisiones. Específicamente, las especies con alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas) son más propensas a colisiones debido a su menor capacidad para maniobrar ágilmente en el espacio aéreo y, por ende, evitar estructuras.

En este contexto, para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora, que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, considerando factores como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

Durante la campaña de primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisiones en toda el área de influencia utilizando una interpolación por el método de IDW (Inverse Distance Weighting) en el software QGIS. Se empleó un tamaño de píxel de 5 m y un coeficiente de distancia (p) igual a 2. Con este método, se

generaron mapas de calor que identifican los sectores del área de influencia más sensibles a las colisiones de aves. Los resultados muestran que la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión se concentra alrededor del punto MF24, lo que indica que esta área presenta el mayor riesgo para las aves que vuelan dentro del rango crítico. Relacionado al riesgo de electrocución, se determinó que, de las 12 familias de aves más susceptibles, se encontraron 7 especies de 5 familias transitando a la altura de mayor riesgo en la línea de alta tensión (LAT) proyectada. En total, se registraron 158 avistamientos de aves, equivalente a 26,33 individuos por hora. Este análisis se limita a la LAT ya que es el único sector del proyecto donde está presente este riesgo. Los resultados indican que la estación MF58 registró la mayor frecuencia de especies sensibles a la electrocución, con 11,67 individuos por hora, de los cuales 11,5 corresponden a Jote de cabeza negra (*C. atratus*). En contraste, la estación MF54 presentó la menor frecuencia de vuelo de aves, con 3,67 individuos por hora. En el mapa de frecuencia de aves generado mediante la interpolación del Índice de Vulnerabilidad de Electrocución (IVE) usando el método IDW se muestra que la mayor cantidad de individuos susceptibles a electrocución se concentra alrededor de la estación MF58.

De acuerdo a los registros obtenidos en la campaña de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña. Cabe señalar, que se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas de terreno desarrolladas.

El detalle de los mapas de frecuencia y toda la información sobre impactos asociados a la avifauna puede observarse en el **anexo 3.5 Actualización Estudio Tránsito Aéreo** de la adenda complementaria.

Con toda la información disponible, se evaluaron los siguientes impactos: impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), el impacto **OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre las aves rapaces y quirópteros debido al parque eólico, que pueda provocar un aumento de plagas de ratones. De todas formas, voluntariamente el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), que en el caso de lo consultado es un Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, con el fin de evitar el potencial riesgo de mortandad de aves por colisión con el tendido eléctrico y/o por electrocución producto de la percha de aves en las torres; Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

En el caso del plan de prevención de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, se instalarán peinetas en las torres metálicas, lo que permite disuadir a las aves de percharse sobre ellas, previniendo una eventual electrocución, además de la instalación de disuadores/desviadores de vuelo en los cables de guarda, los que permiten hacer visibles los cables conductores y cable de guarda para las aves, de modo que logran esquivar la línea, disminuyendo el riesgo por colisión con éstos. Para los Planes de Monitoreo de Aves y de Quirópteros, estos tienen los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto

Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).

- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional

Los detalles de estos compromisos ambientales voluntarios se encuentran en el capítulo 13 del ICE.

Observación:
La relocalización de peces, todos en categoría de conservación, es inadecuada; esto porque no se toma en cuenta el ámbito de hogar de las especies. En este punto no se evalúa si los sitios de relocalización tienen las condiciones idóneas para mantener las poblaciones relocalizadas. Para esto existen metodologías (e.g., modelos de distribución de especies y modelos de ocupación de hábitat) que permiten evaluar si los nuevos sitios cumplen con los requerimientos de hábitat para estas especies. Esto significa que, si no se realiza una correcta evaluación de hábitat, la relocalización señalada por la empresa será ineficiente pudiendo generar la extinción local de peces. ¿Los nuevos sitios cumplen con los requerimientos de hábitat para estas especies? ¿Cómo se acredita? se solicita al titular realizar el EIA usando las metodologías correctas que permitan evaluar si los nuevos sitios cumplen con los requerimientos de hábitat para estas especies.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que las guías utilizadas como referencia metodológica para la elaboración del Informe Técnico de Ecosistemas Acuáticos Continentales (**Anexo 4.5 de la Adenda**) fueron las siguientes:

- Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). 2022. Criterio de evaluación en el SEIA: Contenidos técnicos para la evaluación ambiental del recurso hídrico.
- Servicio de Evaluación Ambiental, 2022. Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables. Segunda edición.
- Guía metodológica y protocolos de muestreo de flora y fauna acuática en aguas continentales de Chile (Proyecto FIPA 2016-46).
- NCh-ISO5667/1:2017. Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo.
- NCh-ISO5667/6:2015. Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.
- NCh-ISO5667/14:2015. Guía para la garantía de calidad y control de calidad de las muestras de agua del medioambiente y manejo.
- NCh-ISO5667/12:2018. Guía para el muestreo de sedimentos de fondo de ríos, lagos y áreas de estuario.
- NCh-ISO5667/14:2015. Guía para la garantía de calidad y control de calidad de las muestras de agua del medioambiente y manejo.

La relocalización se realizará en punto ubicado al norte del Proyecto, aguas arriba de los puntos de rescate, en el Estero Bollontué. La ubicación del punto de relocalización se presenta en la siguiente Figura:

Figura. Punto de relocalización



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda.

Para la elección del punto de relocalización se realizó una campaña adicional complementaria a la línea de Base de Ecosistemas Acuáticos en febrero de 2024. Durante la prospección se registraron diversas especies nativas que fueron las siguientes; *Trichomycterus areolatus* (Bagrecito) y *Cheirodon galusdae* (Pocha) y las introducidas *Oncorhynchus mykiss* (Trucha arcoíris) y *Gambusia holbrooki* (Gambusia).

Por otra parte, el estero Bollontué presentó condiciones aptas para el desarrollo de la vida acuática. Además, el lugar se caracteriza por la presencia de refugios y vegetación en el cauce, con escurrimiento superficial. Además, la calidad físico química del agua resulto ser óptima para el desarrollo vida acuática según informe de Laboratorio de campaña adicional febrero 2024 (ver **Anexo 4.5 de la Adenda**).

La distancia entre los puntos de rescate y el punto de relocalización es mayor a 1,5 km, por lo que se considera razonable y no es esperable que las especies realicen un movimiento activo de una extensión mayor a la señalada.

Por último, se indica que el Titular ha actuado de forma consciente y responsable con el medio ambiente desarrollando el Proyecto en cumplimiento de todas las leyes y los reglamentos aplicables asociados al Medio Ambiente.

Observación:
Respecto a la flora potencial presente en el sector, el EIA señala que se utilizaron referencias bibliográficas como Gajardo (1994), Luebert y Pliscoff (2019). Sin embargo, en el informe no se utilizaron bases de datos digitales complementarias disponibles en los portales IDE Chile, GBIF y BIEN. Esto denota que la falta de prolijidad y que la diversidad de especies esta subestimada. Al respecto el estudio indica la utilización de curva de acumulación de especies indicando buen muestreo; sin embargo, esta metodología no debe realizarse para el total de especies sino, por grupos taxonómicos (reptiles, aves, anfibios) dado sus características biológicas, ecológicas, así como su probabilidad de detección. En este ámbito, se solicita al titular subsanar su EIA.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a la flora potencial en el área de influencia, esta fue determinada en base una revisión bibliográfica acuciosa de fuentes reconocidas y citadas por él SEA en sus distintas Guías para efectos de la caracterización de este componente ambiental. Sin embargo, el Titular entiende la preocupación sobre la falta de utilización de otras bases de datos digitales complementarias disponibles en los portales IDE Chile, GBIF y BIEN. Al respecto señala que, la omisión de estas bases de datos no se debe a una falta de prolijidad, sino a un enfoque metodológico basado en la calidad y relevancia de las fuentes disponibles al momento de realizar el estudio. Las fuentes utilizadas en el EIA son altamente reconocidas y proporcionan un marco biogeográfico confiable y detallado del área de influencia del proyecto.

En relación a la metodología utilizada para la caracterización del componente flora y vegetación en el área de influencia del proyecto, es importante destacar que el titular empleó metodologías que cumplen con las guías específicas para el componente, como la "Guía para la Descripción del área de Influencia, Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres" (SEA, 2015), y las fichas VE-01 a VE-04 para Vegetación, VF-05 para Vegetación y Flora, y FL-01 a FL-05 para Flora.
La caracterización de flora y vegetación se desarrolló en tres etapas. La primera etapa incluyó una revisión de referencias bibliográficas para contextualizar el marco biogeográfico y reconocer las formaciones, comunidades y especies potenciales en el área del proyecto. Las fuentes bibliográficas utilizadas incluyeron obras de Gajardo (1994), Luebert y Pliscoff (2017), y Donoso (1981), referencias citadas en la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres" (2015) en el SEIA, guía que fue elaborada por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), lo cual deja en manifiesto la aceptación y vigencia de ambas clasificaciones.

En cuanto a la fauna existente en el área del proyecto, la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el **Anexo 3.11** del EIA, consideró la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto **(Apéndice A11-1)**. Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el área de influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información.
Durante la ejecución de la caracterización de esta componente, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva para identificar las especies potenciales del área y maximizar los esfuerzos de campo considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico.
Se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:

- Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.

- Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.
- Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.
- Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.
- Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.
- Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.

Asimismo, se revisaron Estudios y/o Declaraciones de Impacto Ambiental de Proyectos Energéticos con resolución de calificación ambiental (RCA) aprobada o en calificación desde 2018, ubicados en un radio máximo de 3 km del área del Proyecto, incluyendo:

- LTE Los Ángeles Sur-Duqueco (LASD)
- Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV (NSLV)
- Ampliación en S/E El Avellano (AEA)
- Avel Solar (AS)
- Modificación Avel Solar (MAS)
- Parque Fotovoltaico Corcolenes (PFC)
- Parque Fotovoltaico El Rosal (PER)
- Lateral Charrúa 2 (LC)
- Parque Fotovoltaico Maquehue (PFM)
- Parque Fotovoltaico Miño (PFÑ)
- Parque Fotovoltaico María Dolores (PFMD)
- Parque Fotovoltaico Alcázar Solar (PFAS)
- Duqueco Solar (DS)
- El Olivar Solar (EOS)

En base a este análisis se determinó un total de 107 especies potenciales, de las cuales 5 especies son de anfibios, 7 especies reptiles, 80 especies aves y 15 especies de mamíferos.

Es relevante señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la elaboración del EIA se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto (**Anexo 4.4** de la Adenda). Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la siguiente Tabla.

Tabla. Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha

Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 12 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	17 al 20 octubre
Fauna terrestre	Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios	Primavera 2023	17 al 20 octubre
Fauna terrestre	Quirópteros	Primavera 2023	05 al 08 de noviembre
Fauna Terrestre	Caracterización de área de relocalización de anfibios	Primavera 2024	25 al 29 de noviembre

Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

En base a los resultados de estas campañas, en el Área de Influencia del Proyecto se registraron 100 especies de fauna terrestre, equivalente al 93,5% del total de especies potenciales, un alto porcentaje si se considera la alta antropización del Área de Influencia del Proyecto.

Respecto a la metodología de curvas de acumulación de especies, se aclara que esta es utilizada solamente en Fauna Terrestre. Esta herramienta nos permite estimar si el esfuerzo de muestreo realizado es suficiente para capturar la mayoría de las especies presentes. Estas curvas muestran cómo aumenta el número de especies registradas a medida que se incrementa el esfuerzo de muestreo, permitiendo estimar la riqueza de especies y determinar si se necesita ampliar el muestreo para obtener una imagen completa de la diversidad de especies en el área estudiada.

En base a los resultados expuestos, se puede respaldar la correcta utilización de la curva de acumulación de especies para determinar y validar el esfuerzo de muestreo, respaldado por la bibliografía. Además, el hecho de que solo siete especies potenciales no fueron registradas durante las campañas de terreno de fauna terrestre indica que el esfuerzo de muestreo fue adecuado.

Sin perjuicio de lo anterior, y tal como se menciona en la consulta realizada, existen varias maneras de utilizar la curva de acumulación de especies, ya sea por clase de fauna, ambientes, de forma general, entre otros. Ningún método es inherentemente más correcto que otro, ya que la curva en sí es una modelación estandarizada de la riqueza real de la biodiversidad en el espacio.

Observación:
Vacíos de información. Respecto al componente faunístico, el estudio reporta 61 especies de aves para el sector. Al realizar una búsqueda en el portal digital del GBIF (Global Information Facility) nodo Chile, respecto a fauna presente en la comuna de Los Ángeles se reportan 144 especies de aves, 25 de mamíferos, 6 anfibios y 12 reptiles. Estos valores demuestran que el estudio faunístico del EIA presenta omisiones importantes de la fauna presente en el sector, omitiendo deliberadamente el verdadero número de especies presentes. En cuanto a la flora, se repite igual situación, el portal GBIF indica 161 especies para la comuna, número superior a lo reportado por el informe (156 especies). En este sentido, se solicita al titular subsanar su EIA.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para dar respuesta a esta observación es necesario aclarar en primer lugar que el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (Global Biodiversity Information Facility - GBIF) es una iniciativa intergubernamental que surge en 1999 del grupo de trabajo de Informática de la Biodiversidad de la Organización para la Cooperación

y el Desarrollo Económico (OCDE) y que se estableció en Chile en 2012. La plataforma del GBIF proporciona una representación exhaustiva de las especies presentes en diversos ambientes dentro de una comuna o área específica. Sin embargo, esto no necesariamente refleja con precisión la biodiversidad en áreas específicas afectadas por proyectos de desarrollo.

El GBIF recoge datos de una amplia gama de fuentes y muestra un número total de especies que puede incluir registros históricos, esporádicos y de áreas no directamente impactadas por el proyecto. Por lo tanto, los valores mostrados en el portal son superiores a los que pueden encontrarse en el área específica del proyecto debido a la influencia de la antropización. En muchos casos, no todos los ambientes reflejados en la plataforma están presentes en el área del proyecto, o si lo están, pueden encontrarse altamente antropizados debido a las actividades humanas en las cercanías, como la agricultura, la creación de praderas para ganadería y las actividades forestales.

Estas actividades humanas han alterado significativamente los ecosistemas naturales, resultando en una biodiversidad observada en el proyecto que puede no ser tan rica como la sugerida por la plataforma del GBIF.

El EIA se basa en estudios de campo específicos y actuales realizados en el área de influencia directa del proyecto, lo cual puede explicar la diferencia en los números reportados. Los datos del EIA reflejan la realidad actual y específica del área de influencia del proyecto, donde los hábitats naturales han sido modificados por la actividad humana, afectando la presencia y diversidad de especies.

Por tanto, no se trata de una omisión deliberada del número de especies presentes, sino de una diferencia metodológica y contextual en la recopilación de datos. El titular del EIA ha seguido procedimientos rigurosos y estandarizados para evaluar la biodiversidad en el área de influencia del proyecto, asegurando que los datos recogidos sean representativos y relevantes para la evaluación de impactos ambientales específicos del proyecto.

En relación con los antecedentes proporcionados por el estudio desarrollado para fauna en el marco del proyecto, se indica que se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva para identificar las especies potenciales del área, maximizando así los esfuerzos de campo al considerar sus categorías de conservación y origen biogeográfico. Las fuentes bibliográficas incluyeron:

- Lobos et al. (2013) sobre anfibios de Chile.
- Demangel (2016) y Mella y Peñaloza (2017) sobre reptiles de Chile.
- Martínez-Piña y González-Cifuentes (2017) y Couve et al. (2016) sobre aves de Chile.
- Iriarte (2008) sobre mamíferos de Chile.

Además, se revisaron estudios y declaraciones de impacto ambiental de proyectos energéticos cercanos con resoluciones de calificación ambiental aprobadas o en calificación desde 2018, ubicados en un radio de aproximadamente 3 km del área del proyecto. Estos proyectos incluyen LTE Los Ángeles Sur-Duqueco, Nueva Subestación Los Varones, Ampliación en S/E El Avellano, entre otros.

El análisis arrojó un total de 107 especies potenciales, de las cuales 5 especies de anfibios, 7 especies de reptiles, 80 especies de aves y 15 especies de mamíferos, todas estas se detallan en la tabla a continuación.

Tabla. Especies Potenciales de Fauna Parque Eólico El Rosal.

Orden	Familia	Especie		Origen	Estado de conservación		Fuente bibliográfica
		Nombre científico	Nombre común		Categoría	Documento	
Anfibios							
Anura	Alsodidae	*Eupsophus roseus*	Sapo rojo o rosado	Endémica	VU	DS 41/2011 MMA	LI
Anura	Batrachylidae	*Batrachyla taeniata*	Rana de ceja o Ranita de antifaz	Nativa	NT	DS 42/2011 MMA	PFÑ
Anura	Bufonidae	*Rhinella arunco*	Sapo de rulo	Endémica	VU	DS 41/2011 MMA	LI
Anura	Calyptocephalellidae	*Calyptocephalella gayi*	Rana chilena	Endémica	VU	DS 50/2008 MINSEGPRES	MAS
Anura	Leiuperidae	*Pleurodema thaul*	Sapito cuatro ojos	Nativa	NT	DS 41/2011 MMA	MAS, PFC, PFAS
Reptiles							
Squamata	Colubridae	*Philodryas chamissonis*	Culebra cola larga	Endémica	LC	DS 16/2016 MMA	MAS
Squamata	Colubridae	*Tachymenis chilensis*	Culebra de cola corta	Nativa	LC	DS 16/2016 MMA	LI
Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus chiliensis*	Lagarto chileno	Nativa	LC	DS 19/2012 MMA	LASD, NSLV, DS
Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus cyanogaster*	Lagartija vientre azul	Nativa	LC	DS 23/2019 MMA	NSLV
Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus lemniscatus*	Lagartija lemniscata	Nativa	LC	DS 19/2012 MMA	LASD, NSLV, MAS, PER, LC, PFÑ, DS, EOS
Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus schroederi*	Lagartija de Schroeder	Endémica	VU	DS 16/2016 MMA	LI
Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus tenuis*	Lagartija esbelta	Endémica	LC	DS 19/2012 MMA	LASD, NSLV, AEA, AS, MAS, PFÑ, PFAS, DS, EOS
Aves							

Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter chilensis*	Peuquito	Nativa	LC	DS 16/2020 MMA	LI
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo polyosoma*	Aguilucho	Nativa	SC		LASD, PER, PFM, PFMD, PFAS
Accipitriformes	Accipitridae	*Circus cinereus*	Vari	Nativa	SC		DS
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Bailarín	Nativa	SC		NSLV, PFC, PFAS, EOS
Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Peuco	Nativa	SC		LASD, DS
Anseriformes	Anatidae	*Anas flavirostris*	Pato jergón chico	Nativa	SC		PFM
Anseriformes	Anatidae	*Anas georgica*	Pato jergón grande	Nativa	SC		NSLV
Anseriformes	Anatidae	*Mareca sibilatrix*	Pato real	Nativa	SC		LI
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Systellura longirostris*	Gallina ciega	Nativa	SC		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Sephanoides sephaniodes*	Picaflor chico	Nativa	SC		PER, PFAS, DS
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Jote de cabeza colorada	Nativa	SC		AS
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Jote cabeza negra	Nativa	SC		LASD, PFC, EOS
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Queltehue	Nativa	SC		LASD, NSLV, AEA, AS, MAS, PFC, PER, LC, PFM, PFÑ, PFMD, PFAS, DS, EOS
Charadriiformes	Laridae	*Larus dominicanus*	Gaviota dominicana	Nativa	SC		AEA
Charadriiformes	Scolopacidae	*Gallinago paraguaiae*	Becacina	Nativa	LC	DS 16/2016 MMA	AS, MAS, PFC, PFMD, DS
Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma	Introducida	SC		NSLV
Columbiformes	Columbidae	*Columbina picui*	Tortolita cuyana	Nativa	SC		NSLV, AEA, PFC, PFM, PFÑ

Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas araucana*	Torcaza	Nativa	LC	DS 16/2016 MMA	MAS, PER
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola	Nativa	SC		LASD, NSLV, AEA, AS, MAS, PFC, PER, PFM, PFÑ, PFMD, PFAS, DS, EOS
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo	Nativa	SC		LASD, NSLV, AEA, AS, LC, PFM, DS
Falconiformes	Falconidae	*Milvago chimango*	Tiuque	Nativa	SC		LASD, NSLV, AEA, AS, MAS, PFC, LC, PFM, PFMD, PFAS, DS, EOS
Falconiformes	Falconidae	*Caracara plancus*	Traro	Nativa	SC		LI
Galliformes	Odontophoridae	*Callipepla californica*	Codorniz	Introducida	SC		LASD, NSLV, AS, LC, PFÑ, PFAS
Gruiformes	Rallidae	*Fulica armillata*	Tagua	Nativa	SC		PFM
Gruiformes	Rallidae	*Pardirallus sanguinolentus*	Pidén	Nativa	SC		PFÑ, PFMD
Passeriformes	Cotingidae	*Phytotoma rara*	Rara	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Fringillidae	*Spinus barbatus*	Jilguero austral	Nativa	SC		AEA, MAS, PER, LC, PFM, PFAS
Passeriformes	Furnariidae	*Aphrastura spinicauda*	Rayadito	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes nigrofumosus*	Churrete costero	Endémica	SC		LI
Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes fuscus*	Churrete acanelado	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes oustaleti*	Churrete chico	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes patagonicus*	Churrete	Nativa	SC		PFM
Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura aegithaloides*	Tijeral	Nativa	SC		AEA, AS

Passeriformes	Furnariidae	*Pygarrhichas albogularis*	Comesebo grande	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Furnariidae	*Phleocryptes melanops*	Trabajador	Nativa	SC		PFM
Passeriformes	Furnariidae	*Pseudasthenes humicola*	Canastero	Endémica	SC		LASD
Passeriformes	Furnariidae	*Sylviorthorhynchus desmursii*	Colilarga	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Furnariidae	*Upucerthia saturatior*	Bandurrilla del bosque	Nativa	SC		LC
Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta meyeni*	Golondrina chilena	Nativa	SC		LASD, NSLV, AEA, AS, PFM, PFMD, PFAS, DS
Passeriformes	Icteridae	*Agelasticus thilius*	Trile	Nativa	SC		PFC, PFM, PFAS
Passeriformes	Icteridae	*Curaeus curaeus*	Tordo	Nativa	SC		LASD, NSLV, AS, MAS, PER, LC, PFM, PFÑ, PFAS, DS
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Mirlo	Nativa	SC		NSLV, MAS
Passeriformes	Icteridae	*Sturnella loyca*	Loica	Nativa	SC		LASD, NSLV, AS, MAS, PFC, LC, PFM, PFÑ, PFAS, DS, EOS
Passeriformes	Mimidae	*Mimus thenca*	Tenca	Endémica	SC		LASD, NSLV, MAS, PFC, PER, LC, PFÑ, DS
Passeriformes	Motacillidae	*Anhus correndera*	Bailarín chico	Nativa	SC		PFAS
Passeriformes	Passerellidae	*Zonotrichia capensis*	Chincol	Nativa	SC		LASD, NSLV, AEA, MAS, PFC, PER, LC, PFM, PFÑ, PFMD, PFAS, DS, EOS
Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión	Introducida	SC		LASD, NSLV, AEA, MAS, PFM, PFMD, PFAS

Passeriformes	Rhinocryptidae	*Scytalopus fuscus*	Churrín del Norte	Endémica	SC		LI
Passeriformes	Thraupidae	*Diuca diuca*	Diuca	Nativa	SC		LASD, NSLV, PFC, PFM
Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus fruticeti*	Yal	Nativa	SC		LASD
Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus patagonicus*	Cometocino patagónico	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Thraupidae	*Rhopospina alaudina*	Platero	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis luteola*	Chirihue	Nativa	SC		LASD, NSLV, AS, PFC, LC, PFM, PFÑ, PFAS, DS, EOS
Passeriformes	Troglodytidae	*Cistothorus platensis hornensis*	Chercán de las vegas	Nativa	SC		NSLV, PFAS
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chercán	Nativa	SC		NSLV, AEA, AS, MAS, PFC, LC, PFM, PFÑ, PFAS, DS, EOS
Passeriformes	Turdidae	*Turdus falcklandii*	Zorzal	Nativa	SC		LASD, NSLV, AEA, AS, MAS, PFC, LC, PFM, PFÑ, PFMD, PFAS, DS, EOS
Passeriformes	Tyrannidae	*Anairetes parulus*	Cachudito	Nativa	SC		LASD, AS, PFC, LC, PFÑ, PFMD, PFAS, DS
Passeriformes	Tyrannidae	*Colorhamphus parvirostris*	Viudita	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Tyrannidae	*Elaenia albiceps*	Fío-fío	Nativa	SC		NSLV, AS, PFC, PFÑ, PFAS, DS, EOS
Passeriformes	Tyrannidae	*Hymenops perspicillata*	Run-run	Nativa	SC		LASD, NSLV, MAS, PFM, PFAS
Passeriformes	Tyrannidae	*Lessonia rufa*	Colegial	Nativa	SC		LI
Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola maclovianus*	Dormilona tontita	Nativa	SC		PFMD

Passeriformes	Tyrannidae	*Xolmis pyrope*	Diucón	Nativa	SC		LC, PFMD
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza grande	Nativa	SC		LI
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea cocoi*	Garza cuca	Nativa	LC	DS 16/2016 MMA	LI
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza boyera	Nativa	SC		LI
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garza chica	Nativa	SC		PFM, PFMD
Pelecaniformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Huairavo	Nativa	SC		LI
Pelecaniformes	Thereskiornithidae	*Plegadis chihi*	Cuervo de pantano	Nativa	NT	DS 16/2020 MMA	LI
Pelecaniformes	Thereskiornithidae	*Theristicus melanopis*	Bandurria	Nativa	LC	DS 06/2017 MMA	LASD, NSLV, PFMD, PFAS
Piciformes	Picidae	*Colaptes pitius*	Pitío	Nativa	SC		LC
Piciformes	Picidae	*Veniliornis lignarius*	Carpinterito	Nativa	SC		PFC, EOS
Psittaciformes	Psittacidae	*Enicognathus ferrugineus*	Cachaña	Nativa	SC		NSLV, LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Enicognathus leptorhynchus*	Choroy	Endémica	LC	DS 79/2018 MMA	AEA
Strigiformes	Strigidae	*Asio flammeus*	Nuco	Nativa	LC	DS 16/2016 MMA	LI
Strigiformes	Strigidae	*Athene cunicularia*	Pequén	Nativa	SC		LC
Strigiformes	Strigidae	*Bubo magellanicus*	Tucúquere	Nativa	SC		LI
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium nanum*	Chuncho	Nativa	SC		LASD, MAS, PFC, LC, PFAS, EOS
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza	Nativa	SC		LASD, DS
Tinamiformes	Tinamidae	*Nothoprocta perdicaria*	Perdiz chilena	Endémica	SC		LASD, NSLV, PFC, LC, PFM, PFMD, PFAS, DS, EOS
Mamíferos							

Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro culpeo	Nativa	LC	DS 151/2007 MINSEGPRES DS 33/2012 MMA	PFC
Carnivora	Canidae	*Lycalopex griseus*	Zorro chilla o gris	Nativa	LC	DS 33/2011 MMA	LI
Chiroptera	Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago común o Murciélago de cola libre	Nativa	LC	DS 06/2017 MMA	PFC
Chiroptera	Vespertilionidae	*Histiotus montanus*	Murciélago orejudo menor	Nativa	LC	DS 06/2017 MMA	LI
Chiroptera	Vespertilionidae	*Lasiurus cinereus*	Murciélago ceniciento	Nativa	DD	DS 16/2016 MMA	PFC
Chiroptera	Vespertilionidae	*Lasiurus varius*	Murciélago colorado	Nativa	LC	DS 16/2016 MMA	PFC
Chiroptera	Vespertilionidae	*Myotis chiloensis*	Murciélago orejudo del sur	Nativa	LC	DS 06/2017 MMA	LI
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre	Introducida	SC		LASD, PFÑ
Lagomorpha	Leporidae	*Oryctolagus cuniculus*	Conejo	Introducida	SC		LASD, NSLV, AS, LC, PFÑ, DS, EOS
Rodentia	Cricetidae	*Oligoryzomys longicaudatus*	Ratón de cola larga	Nativa	SC		NSLV, PFC
Rodentia	Muridae	*Abrothrix longipilis*	Ratoncito lanudo	Nativa	LC	DS 19/2012 MMA	NSLV
Rodentia	Muridae	*Abrothrix olivaceus*	Ratón oliváceo	Nativa	SC		NSLV, PFC
Rodentia	Muridae	*Mus musculus*	Laucha o Ratón doméstico	Introducida	SC		NSLV
Rodentia	Muridae	*Rattus novergicus*	Guarén	Introducida	SC		LIT
Rodentia	Muridae	*Rattus rattus*	Rata negra	Introducida	SC		NSLV, PFÑ

Estado de conservación: CR= En peligro crítico; DD= Datos insuficientes; EN= En peligro; EW= Extinta en estado silvestre; EX= Extinta; FP= Fuera de peligro; IC= Insuficientemente conocida; LC= Preocupación menor; NT= Casi amenazada; R= Rara; VU= vulnerable; SC= Sin clasificar.
Fuente bibliografica: LI= Libro de identificación; LASD= LTE Los Ángeles Sur-Duqueco; NSLV: Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV; AEA: Ampliación en S/E El Avellano; AS: Avel Solar; MAS= Modificación Avel Solar; PFC= Parque Fotovoltaico Corcolenes; PER= Parque Fotovoltaico El Rosal; LC= Lateral Charrúa 2; PFM= Parque Fotovoltaico Maquehue; PFÑ= Parque Fotovoltaico Miño; PFMD= Parque Fotovoltaico María Dolores; PFAS= Parque Fotovoltaico Alcázar Solar; DS= Duqueco Solar; EOS= El Olivar Solar.

Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

Observación:
Existen deficiencias metodológicas. Incorrecta aplicación de la curva de acumulación de especies, por lo que los inventarios de diversidad animal y vegetal están sesgados y no dan a conocer el verdadero número de especies (riqueza) ni su diversidad y composición. Al respecto, se solicita revisar el siguiente link GBIF (https://www.gbif.org/es/country/CL/summary); esto este link reporta más especies animales y vegetales para la Comuna de Los Ángeles. ¿Podrá el titular confirmar o desmentir lo que en este link se publica?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto, se aclara que los inventarios de flora y fauna del Proyecto fueron desarrollados mediante un diseño muestral técnicamente válido, conforme a las guías metodológicas vigentes del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), incorporando campañas estacionales, revisión bibliográfica y análisis de especies potenciales.
En particular, la aplicación de curvas de acumulación de especies se realizó correctamente, utilizando herramientas estadísticas reconocidas (EstimateS y Statistica) y el modelo de Clench, ampliamente empleado en estudios ecológicos para evaluar suficiencia del esfuerzo de muestreo. Los resultados obtenidos indican que la proporción de especies registradas en relación con el total teórico predicho alcanza un 99%, valor ampliamente superior al umbral de aceptación del 70% establecido en la literatura especializada, lo que confirma la adecuación del diseño de muestreo y descarta sesgos significativos en la caracterización de la biodiversidad presente.
Respecto a la comparación con registros del portal GBIF, se precisa que dicha plataforma presenta información a escala comunal y de carácter histórico y referencial, incluyendo registros esporádicos y provenientes de ambientes no necesariamente presentes en el área de influencia del Proyecto. En consecuencia, dichos antecedentes no son comparables directamente con los resultados de estudios de línea de base levantados en terreno y focalizados en un área específica, definidos según criterios normativos y fundados en impactos.
Adicionalmente, el titular ha fortalecido la caracterización ambiental mediante actualizaciones a la línea de base de flora y vegetación y campañas complementarias para fauna terrestre, avifauna, quirópteros, anfibios, invertebrados y ecosistemas acuáticos, todas ejecutadas por profesionales especialistas y con las autorizaciones sectoriales correspondientes.

Observación:
En el EIA no se indica la manera cuantitativa de medir el impacto de los aerogeneradores sobre aves y murciélagos. La estimación realizada es subjetiva, quedando a criterio del investigador encargado del informe la altura de vuelo de aves y quirópteros, por lo que el riesgo de colisión con los aerogeneradores no es explícitamente evaluado. Se solicita al titular subsanar este sesgo.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a la consulta se puede indicar que las metodologías empleadas para la obtención de los resultados para aves son las descritas e indicadas por las autoridades pertinentes. En primer lugar, se elaboró un listado de las especies de aves silvestres potencialmente presentes en la zona biogeográfica donde se emplaza el Proyecto, se realizó una revisión bibliográfica de literatura especializada tomando en consideración el tipo de hábitat, la distribución latitudinal, la altitud y las localidades donde han sido descritas las especies. Además, de la revisión de las especies registradas en el marco del desarrollo de las líneas de base de fauna silvestre de otros proyectos cercanos en el SEIA.
La bibliografía consultada fue la siguiente: Araya et al. (1995), De la Peña & Rumboll (1998), Jaramillo (2005), Couve et al. (2016) y la información actualizada disponible en www.avesdechile.cl, además la información entregada en la plataforma virtual eBird Chile (eBird. 2023. eBird Basic Dataset. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York).
De forma complementaria se realizó una revisión del Inventario Nacional de Especies Silvestres (disponible en http://especies.mma.gob.cl). Además, se revisaron las especies registradas en el marco del desarrollo de las líneas de base de fauna silvestre, de otros Proyectos cercanos aprobados en el SEIA.

Para realizar la caracterización de la avifauna silvestre en el área de Influencia del Proyecto, se llevaron a cabo siete campañas de terreno estacionales. Las fechas de estas campañas fueron seleccionadas utilizando los criterios establecidos en el Acápite 1.2 de la Guía "Criterio de evaluación en el SEIA: criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos" (SEA, 2022b) que indican que debe considerarse la estacionalidad, que "corresponde a los distintos períodos del año con variaciones en las condiciones climáticas, y representadas por primavera–verano (período estival) y otoño–invierno (período invernal). Para la determinación de la fecha de las campañas estacionales se deberá considerar el efecto del cambio climático y sus consecuencias en el corrimiento de las estaciones, lo que se traduce en períodos estivales más largos y calurosos, y períodos invernales más cortos, fríos y secos. Esto se deberá considerar para cada localidad en específico, ya que en ciertas zonas el otoño temprano mantiene condiciones de verano, y el invierno tardío presenta condiciones de primavera" (SEA, 2022b); la variación interanual, ya que "es relevante considerar que no todas las especies son igualmente detectables o igual de frecuentes de un año para otro. Por ello se deberá considerar de manera especial la presencia potencial de especies asociadas a la ocurrencia de fenómenos climáticos que propicien la formación de ambientes o hábitats de aparición intermitente, recurrente o no recurrente, tales como el desierto florido; así como la presencia de especies conocidas en el área del proyecto, pero que sean de escasa ocurrencia, e incluidas como especies potenciales" (SEA, 2022b); y que se realice en épocas contrastantes, que "corresponde a los períodos del año en que la expresión de la fauna es máxima y mínima, lo que permite el registro de especies no permanentes en el lugar, estacionales o migratorias, así como especies crípticas o que desarrollen procesos de hibernación, diapausa, sopor, letargo o brumación debido a condiciones climáticas o de escasez de alimento, así como estrategias reproductivas particulares de tiempo y lugar" (SEA, 2022b).
En cada campaña se realizará un esfuerzo de muestreo adecuado para la clase aves, tomando las consideraciones explicitadas en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos" (SEA, 2022b), que indica que "deberán ser las mismas en cada campaña, o lo más similares posibles entre sí, tanto en número como en distribución, de tal forma de poder evaluar cambios en los mismos ambientes de fauna y con la misma representatividad, para poder hacerlo comparable en un período y así disminuir eventuales desviaciones de los datos".
Para determinar la riqueza y frecuencia de vuelo de aves terrestres se establecieron en las campañas de primavera 2021 once estaciones de muestreo, diez en verano 2022, trece para otoño 2022, invierno 2022 y verano 2023, y catorce para la campaña de primavera 2023. Cabe señalar que, la selección de puntos se realizó considerando las estructuras con mayor susceptibilidad de colisión de aves (Línea de trasmisión y aerogeneradores) y dinámica poblacional de las especies.
En cada uno de los puntos de muestreo se registraron las especies mediante el avistamiento directo de estas. Para esto se realizó un conteo continuo de aves, efectuado por un observador apoyado con binoculares. Durante las cinco primeras campañas (primavera 2021 a verano 2023) se registró la altura de vuelo (siguiente Tabla), dirección, horario de registro y número de ejemplares que transitaron durante una hora y en horarios diurnos (07:00 a 20:00 hrs). Además, en la campaña de verano 2023 el estudio se realizó en horario AM y PM.

Tabla. Alturas de vuelo de las aves registradas en el AI del Proyecto entre las campañas de primavera 2021 a verano 2023

Altura (m)	Agrupación
Suelo	A
0 a 50	B
50 a 100	C
100 a 200	D
Sobre 200	E

Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

Durante la campaña de primavera 2023 el estudio de tránsito aéreo se realizó en catorce puntos en un período de tiempo aproximado de 3 horas en cada estación. Es importante detallar que se realizaron réplicas de los puntos (AM-PM) con el objetivo de establecer patrones diarios de vuelo. De esta forma, el período de conteo se realizó en horas cercanas al amanecer y atardecer, ya que la actividad de las aves presenta un patrón bimodal con valores máximos en estos horarios (SEA, 2015).

Los bloques horarios de la campaña fueron los siguiente:
AM: 07:00 a 11:00 hrs

PM: 16:00 a 19:00 hrs.

Las variables que fueron consideradas en cada punto de muestreo se detallan a continuación:
Riqueza de especies
Cantidad de registros
Hora de vuelo
Dirección de vuelo
Altura de vuelo
Comportamiento, patrones de vuelo y uso del área

Con esta información se estimó la frecuencia de vuelo, la cual consiste en la cantidad de registros de una especie en un determinado lapso de tiempo, calculado de la siguiente forma:

$$F_v = \frac{Cr}{H}$$

Donde:
Fv: Frecuencia de vuelo (individuos/hora)
Cr: Cantidad de registros de aves
H: Cantidad de horas de muestreo.
Con el fin de evaluar la posible interacción de las aves con la Línea de Alta Tensión y los aerogeneradores, durante la campaña de terreno se procedió a estimar la altura de vuelo de las aves. Esta estimación se realizó en función de la proyección de puntos de referencia de altura conocida que fue posible identificar en terreno (casa, antenas, árboles, etc). La medición de altura de vuelo fue determinada como la distancia entre el suelo y el punto de vuelo regular del individuo avistado (con sus posibles fluctuaciones). De esta forma, las alturas máximas y mínimas de vuelo por especie se agruparon de la forma descrita en la siguiente Tabla.

Tabla34. Altura de vuelo de las aves registradas en el AI del Proyecto durante la campaña de primavera 2023

Altura sector aerogeneradores	Altura sector LAT	Agrupación
Bajo 30 m	Bajo 4 m	1
31 a 60 m	4 a 15 m	2
61 a 100 m	Sobre 15 m	3
101 a 140 m		4
Sobre 140 m		5

Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

Para el análisis de las alturas de vuelo, se considera el rango sobre 15 metros como el de mayor riesgo para la LAT, y sobre los 60 m para los aerogeneradores, debido a que las estructuras se encuentran en estas alturas.
Por otro lado, el comportamiento, patrones de vuelo y uso del área por parte de la avifauna presente se categorizó en 4 grupos, detallados en la siguiente TablaTabla13.

Tabla35. Categorías de comportamiento de las aves registradas en el AI del Proyecto

Comportamiento	Agrupación
El ave se encuentra principalmente posada y no registra grandes movimientos. También se incluyeron los vuelos a nivel del suelo y especies nadando en los cuerpos de agua.	1
El ave realiza vuelos con aleteo siguiendo la pendiente del suelo o paralelo a un lomaje o cubierta vegetal, pero sin ganar altitud.	2
El ave realiza un vuelo directo, de forma lineal, y con un despegue rápido	3
El ave planea en una corriente ascendente de aire caliente, donde realiza vuelos circulares	4

Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

Para obtener las especies susceptibles a colisión y electrocución, se utilizó para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (Servicio Agrícola y Ganadero, 2015b), donde indica que hay especies de aves que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como

morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, y hábitos de percha, entre otros. En las siguientes Tablas se presentan familias de aves que son susceptibles a colisionar y electrocutarse con proyectos de Transmisión Eléctrica y generación eólica, respectivamente.

Tabla. Grupos de aves más susceptibles a colisionar con cableados de proyectos de Transmisión Eléctrica

Orden	Familia	Ejemplos de Especies presentes en Chile
Anseriformes	Anatidae	Canquén colorado (Chloephaga rubidiceps)
		Cisne coscoroba (Coscoroba coscoroba)
		Cisne de cuello negro (Cygnus melanocorypha)
		Pato cuchara (Anas platalea)
		Pato gargantillo (Anas bahamensis)
		Pato rinconero (Heteronetta atricapilla)
		Piuquén (Chloephaga melanoptera)
		Quetru volador (Tachyeres patachonicus)
Pelecaniformes	Ardeidae	Garza cuca (Ardea cocoi)
		Huairavillo (Ixobrychus involucris)
Cathartiformes	Cathartidae	Cóndor (Vultur gryphus)
Charadriformes	Laridae	Gaviota andina (Larus serranus)
		Gaviota garuma (Larus modestus)
		Gaviotín chico (Sternula lorata)
		Gaviotín de San Félix (Anous stolidus)
		Gaviotín monja (Larosterna inca)
Suliformes	Pelecanidae	Fardela blanca (Ardenna creatopus)
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	Guanay (Phalacrocorax bougainvillii)
		Lile (Phalacrocorax gaimardi)
Gruiformes	Rallidae	Tagüita purpúrea (Porphyrio martinicus)
		Tagua andina (Fulica ardesiaca)
		Tagua (Fulica armillata)
		Tagua cornuda (Fulica cornuta)
		Tagua gigante (Fulica gigantea)
		Tagua chica (Fulica leucoptera)
		Tagua de frente roja (Fulica rufifrons)
		Tagüita del norte (Gallinula galeata)
		Tagüita (Gallinula melanops)
		Pidencito (Laterallus jamaicensis)
		Pidén moteado (Pardirallus maculatus)
		Pidén (Pardirallus sanguinolentus)
		Pidén austral (Rallus antarcticus)
Strigiformes	Strigidae	Concón (Strix rufipes)
		Nuco (Asio flammeus)
Tinamiformes	Tinamidae	Perdiz austral (Tinamotis ingoufi)
Columbiformes	Columbidae	Torcaza (Columba araucana)

Fuente: SAG, 2015b.

Tabla. Grupos de aves más susceptibles de colisionar con proyectos de generación eólica

Orden	Familia	Ejemplos de Especies presentes en Chile
Anseriformes	Anatidae	Canquén colorado (Chloephaga rubidiceps)
		Cisne coscoroba (Coscoroba coscoroba)
		Cisne de cuello negro (Cygnus melanocorypha)
		Pato cuchara (Anas platalea)
		Pato gargantillo (Anas bahamensis)
		Pato rinconero (Heteronetta atricapilla)
		Piuquén (Chloephaga melanoptera)
		Quetru volador (Tachyeres patachonicus)
Columbiformes	Columbidae	Torcaza (Patagioenas araucana)
Charadriformes	Charadridae	Chorlo de Magallanes (Pluvianellus socialis)
	Laridae	Gaviota andina (Larus serranus)
		Gaviota garuma (Larus modestus)
		Gaviotín chico (Sterna lorata)
		Gaviotín de San Félix (Anous stolidus)
		Gaviotín monja (Larosterna inca)
	Rostratulidae	Becacina pintada (Rostratula semicollaris)
	Scolopacidae	Becacina (Gallinago paraguaiae)
		Playero ártico (Calidris canutus)
		Zarapito boreal (Numenius borealis)
	Thinocoridae	Perdicita cordillerana (Attagis gayi)
Tinamiformes	Tinamidae	Perdiz austral (Tinamotis ingoufi)
		Perdiz copetona o Martineta (Eudromia elegans)
		Perdiz de la puna (Tinamotis pentlandii)
Piciformes	Picidae	Carpintero negro (Campephilus magellanicus)
Pelecaniformes	Pelecanidae	Pelícano (Pelecanus thagus)
	Ardeidae	Garza cuca (Ardea cocoi)
	Thereskiornithidae	Cuervo de pantano (Plegadis chihi)
		Cuervo de pantano de la Puna (Plegadis ridgwayi)
Gruiformes	Rallidae	Pidén austral (Rallus antarcticus)
		Pidencito (Laterallus jamaicensis)
		Tagua cornuda (Fulica cornuta)
		Tagua gigante (Fulica gigantea)
Podicipediformes	Podicipedidae	Pimpollo tobiano (Podiceps gallardoi)
		Huala (Podiceps major)
		Blanquillo (Podiceps occipitalis)
		Picurio (Podilymbus podiceps)
		Pimpollo (Rollandia rolland)
Passeriformes	Emberizidae	Comesebo de los tamarugales (Conirostrum tamarugense)
	Furnariidae	Churrete chico de más afuera (Cinclodes oustaleti baeckstroemii)
		Rayadito de más afuera (Aphrastura masafuerae)
	Tyrannidae	Cachudito de Juan Fernández (Anairetes fernandezianus)

		Cazamoscas chocolate (Neoxolmis rufiventris)
		Pájaro amarillo (Pseudocolopteryx flaviventris)
Phaethoniformes	Phaetontidae	Ave del trópico de cola roja (Phaeton rubricauda)
	Fregatidae	Ave fragata grande (Fregata minor)
	Phalacrocoracidae	Guanay (Phalacrocorax bougainvillii)
		Lile (Phalacrocorax gaimardi)
	Sulidae	Piquero (Sula variegata)

Fuente: SAG, 2015b

Tabla. Familias de aves susceptibles a electrocución

Orden	Familia	Ejemplos de Especies presentes en Chile
Accipitriformes	Accipitridae	Águila pescadora (Pandion haliaetus)
		Aguilucho chico (Buteo albigula)
		Aguilucho de cola rojiza (Buteo ventralis)
		Aguilucho de la puna (Buteo poecilochrous)
		Aguilucho de más afuera (Buteo polyosoma exsul)
		Peuquito (Accipiter chilensis)
Cathartiformes	Cathartidae	Jote de cabeza colorada (Cathartes aura)
		Jote de cabeza negra (Coragyps atratus)
	Falconidae	Halcón peregrino (Falco peregrinus)
		Cernícalo de San Juan (Falco sparverius fernandenzis)
Ciconiiformes	Ciconiidae	Pillo (Ciconia maguari)
		Cigüeña de cabeza pelada (Mycteria americana)
Procellariformes	Pelecanoididae	Fardela blanca (Ardenna creatopus)
Suliformes	Phalacrocoracidae	Yeco (Phalacrocorax brasilianus)
Strigiformes	Strigidae	Nuco (Asio flammeus)
		Concón (Strix rufipes)
	Tytonidae	Lechuza común (Tyto alba)
Piciformes	Picidae	Carpintero negro (Campephilus magellanicus)
		Pitigüe o carpintero pitío (Colaptes pitius)
Passeriformes	Emberizidae	Comesebo de los tamarugales (Conirostrum tamarugense)
	Furnariidae	Churrete chico de más afuera (Cinclodes oustaleti baeckstroemii)
		Rayadito de más afuera (Aphrastura masafuerae)
	Tyrannidae	Cachudito de Juan Fernández (Anairetes fernandezianus)
		Cazamoscas chocolate (Neoxolmis rufiventris)
		Pájaro amarillo (Pseudocolopteryx flaviventris)

Fuente: SAG, 2015b

Para evaluar la sensibilidad del AI del Proyecto en función del riesgo de colisión y/o electrocución de las aves, se modeló la frecuencia de vuelo de especies nativas sensibles a colisión y electrocución para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Sectores con coloración verdosa presentan una menor frecuencia de vuelo de aves susceptibles a colisión y/o electrocución, mientras que los sectores con un color más rojizo tienen una mayor frecuencia de vuelo, por lo que aumentaría la probabilidad de un posible evento de colisión o electrocución.

Con respecto al estado de conservación, origen y endemismo de las especies registradas se analizó su estado de conservación, de acuerdo con lo indicado en el Reglamento de la Ley de Caza (MINAGRI 1998) y en los procesos de clasificación de especies liderados por CONAMA (MINSEGPRES 2007, 2008a, 2008b y 2009) y Ministerio de Medio Ambiente (MMA 2011a, 2011b, 2011c, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019a, 2020a, 2021, 2023 y 2024). Adicionalmente, se analizó el origen y distribución de las especies, determinando la proporción de especies nativas, exóticas y endémicas, consultando diferentes fuentes bibliográficas de acuerdo con cada grupo: Araya et al. (1995), Jaramillo (2005) y Couve et al. (2016), y la información actualizada disponible en www.avesdechile.cl.

Finalmente, para el análisis de singularidades ambientales se realizó de acuerdo a lo señalado en la Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), tal como se muestra la siguiente Tabla.

Tabla. Singularidades ambientales en base a la Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres

N°	Singularidad
S-10	Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría "casi amenazadas"
S-11	Presencia de especies endémicas.
S-12	Presencia de especies de distribución restringida o cuya población es reducida o baja en número.
S-13	Actividad del Proyecto que se localiza en o cercana al límite de distribución geográfica de una o más especies nativas (latitudinal o altitudinal).
S-14	Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad cercanos al Proyecto.

Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

Con respecto a la clase chiroptera, a modo de robustecer la línea de base de quirópteros, se realizó una campaña adicional en la estación de primavera en el año 2023. Esta campaña de terreno se realizó entre los días 05 y 08 de noviembre de 2023 y el periodo del monitoreo se realizó entre las 20:35 y 6:25 hrs.
Sobre la metodología empleada, se realizó una revisión bibliográfica enfocado a las posibles especies a encontrar en el área de influencia del Proyecto. Además, se revisó el reglamento de clasificación de especies del Ministerio del Medio ambiente y la Ley de caza del Servicio Agrícola y Ganadero con la finalidad de establecer el estado de conservación de las diferentes especies.
También, se identificó en gabinete los puntos a priori donde se realizarían los muestreos dentro del área de influencia, para esto se utilizó Google Earth como herramienta para identificar estructuras del paisaje que favorezcan la presencia y uso del ambiente por los murciélagos, tales como corredores y cortavientos, parches forestales a orillas de praderas, lagunas y tranques, zonas húmedas y pajonales, construcciones, minas abandonadas y cuevas.
Se determinó, de acuerdo a la Guía para la descripción de los componentes suelos, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA 2015) utilizar las metodologías específicas para el estudio de quirópteros, que corresponden a uso de redes de neblina y detección de pulsos de ecolocalización.
La utilización de redes de neblina corresponde al uso de redes monofilamento de cuadro pequeño (14 mm) especiales para capturar murciélagos insectívoros, las cuales se disponen de manera de interceptar el vuelo de estos. La detección de pulsos de ecolocalización consiste en la grabación continua durante la noche de ultrasonidos emitidos por los murciélagos, los cuales son especie – específicos. Se seleccionaron 4 y 14 puntos respectivamente dentro del área de influencia del proyecto.
Una vez obtenidas las grabaciones de terreno, se procedió a descargarlas y revisarlas una a una para obtener aquellas en las cuales existían registros de quirópteros utilizando el software Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics). Luego se procedió a analizarlas utilizando el software Avisoft SAS Lab Pro (Avisoft Bioacustics), que permite medir los valores de frecuencia y duración de cada pulso (Ossa 2010) y luego asignar una especie de acuerdo a la bibliografía existente, como por ejemplo: Acosta & Simonetti 1999; Ossa 2010; Ossa et al. 2010b; a, 2019; Rodríguez-San Pedro & Simonetti 2014; Ossa & Pedro 2015; Rodriguez-San Pedro et al. 2016 y Díaz et al. 2019.
Una vez en el área de influencia del proyecto, se instalaron redes de neblina en cuatro puntos (siguiente Figura), para lo cual se utilizó una red de dosel de 12 m de largo por 7,5 m de altura, además de un número variable de

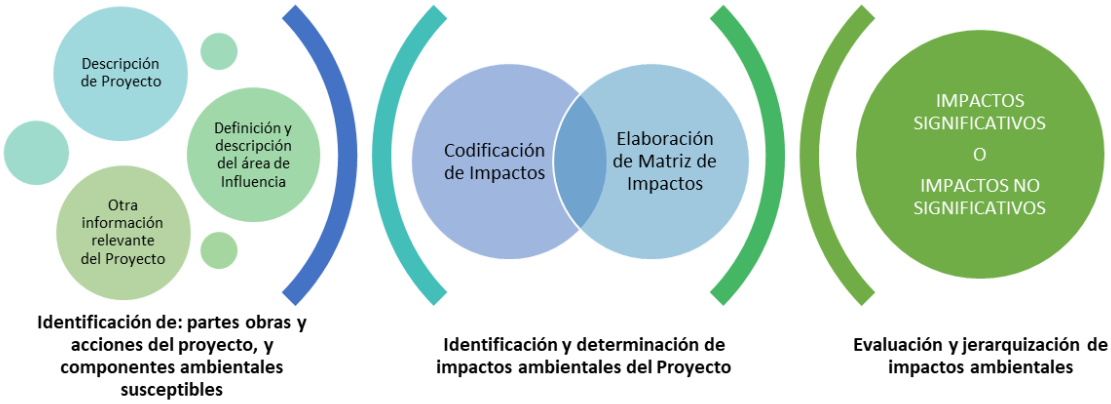
redes de 12, 9, 6 y 3 m de largo por 2,5 metros de alto, dependiendo del área de trabajo. Las redes permanecieron abiertas durante 4 horas desde la puesta de sol (20:35 h) y fueron revisadas cada 15 minutos. Los individuos capturados fueron identificados a nivel de especie, sexados y se revisó su estado sanitario, reproductivo y etario. Respecto a equipos detectores de ultrasonido dispuestos de manera de abarcar homogéneamente el área del proyecto. Los equipos permanecieron durante una noche completa en cada uno de los catorce puntos, con un micrófono ultrasónico (SMM-U2, Wildlife Acoustics Inc.) ubicado a dos metros de altura. Las grabaciones se realizaron desde la puesta de sol (20:35 h) hasta el amanecer (06:25 h), abarcando 10,1 h de monitoreo por noche.

Luego de obtenido los resultados, se procedió a actualizar el Capítulo 4 de Evaluación de Impactos disponible en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, cuya metodología de evaluación de impacto, se basa en los siguientes documentos:

V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington: U.S. Geological Survey.
De conformidad con lo anterior, la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realiza considerando la siguiente secuencia metodológica, la que se ejemplifica en la siguiente Figura:
Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del EIA, actualizado en el Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional).
Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 2 y 3 del EIA, Anexo 4 de la Adenda y Adenda Complementaria, y Anexo 3 de la Adenda Excepcional).

Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de:
Codificación de los impactos; y
Elaboración de matriz de identificación de impactos.
Evaluación de los potenciales impactos ambientales:
Identificación de componente susceptible de ser afectado.
Valorización de impactos.
Jerarquización de los impactos ambientales evaluados.

Figura. Metodología de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales



Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Para la valoración de los impactos, se utilizará el "Índice de Calificación Ambiental" (en adelante, el "ICA"), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). Por lo tanto, el ICA corresponderá a la siguiente fórmula:

$$ICA = VA \times MI \qquad (Ecuación\ 1)$$

El VA representa el valor ambiental que tiene el componente potencialmente afectado por el Proyecto para su entorno, esto dado por sus características o relevancia, en términos de la singularidad del recurso, lo que ha sido determinado en función de los lineamientos establecidos. Mientras que, MI representa la magnitud que el impacto podría tener sobre el factor ambiental evaluado según diversos criterios. Los criterios seleccionados y su dimensión son los detallados en la propuesta de Conesa (2010), de los cuales se han seleccionado aquellos atingentes al tipo de proyecto y se han ponderado con igual peso específico (similar relevancia para la evaluación). El cálculo del MI se realiza según la siguiente fórmula:

$$MI: Ci \times P \times (3 \times In + 2 \times Ex + Mo + Du + Rv + Re + Si + Pr) \qquad Ecuación\ 2$$

Donde los índices son los siguientes:
Ci: Carácter del impacto.
P: Probabilidad del impacto.
In: Intensidad del impacto.
Ex: Extensión del impacto.
Mo: Momento del impacto.
Du: Persistencia y duración.
Rv: Reversibilidad del impacto.
Re: Recuperabilidad del impacto.
Si: Sinergia del Impacto.
Pr: Periodicidad del Impacto.

De acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto (ver Capítulo 1 del EIA, actualizado en el Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional), y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de tránsito aéreo y quirópteros (ver Capítulo 3, Anexo 3.11 del EIA, Anexo 4.4 de la Adenda, Anexo 4.13 de la Adenda), se identificaron los siguientes impactos para la avifauna y quirópteros:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01

Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	OP-FAU-02
Operación	Fauna Terrestre	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero, existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que las áreas donde se emplazarán las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 de este Capítulo), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un

		factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo + Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-1 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo.
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual corresponde a la Gaviota Dominicana (Larus dominicanus), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (Theristicus melanopis), la Garza Cuca (Ardea cocoi) y la Torcaza (Patagioenas araucana).

		Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.
Ex	2	El efecto es parcial, se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter permanente. Las colisiones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que exista una adaptación local por parte de las especies que circulan el espacio aéreo del proyecto y por ende las aves tiendan a evitar los aerogeneradores ya sea de manera individual como también el parque en su totalidad (Drachmann, J. y col. 2021).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a Mediano plazo.
Re	1	El efecto es recuperable. Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisiones dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 3.4.1 de este documento), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo Moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, se espera que los eventos de colisión se presenten a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-54	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental Moderado. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una

		categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (Plegadis chihi), y siete (7) como Preocupación Menor (Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana). El Cuervo del Pantano (P. chihi) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (T. melanopis) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (G. paraguaiae) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (T. rumicivorus), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (N. perdicaria) es una especie endémica de Chile, se

		distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Esto, ya que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas como aerogeneradores. De las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.
ICA	-108	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-02 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	El impacto es certero, ya que existe la certeza absoluta que se manifestará.
In	4	Grado de alteración moderado y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables. Se espera que existan colisiones/barotrauma de quirópteros con los aerogeneradores montados por el Proyecto, pero es importante destacar que los ambientes más representados dentro del área de influencia corresponden a los ambientes de Plantación Forestal y Cultivo agrícola, sin embargo, la mayor actividad de quirópteros se registró en el ambiente de Matorral durante todas las campañas de terreno ejecutadas. Por lo tanto, es de esperar que el número de eventos de colisión/barotrauma no sea elevado. Por otro lado, los mayores índices de actividad estandarizada se registraron cercanos a las áreas de los aerogeneradores A-07 y A-28, existiendo bajos niveles de actividad en todos los demás aerogeneradores del proyecto.
Ex	4	El efecto es Extenso y se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en una gran parte del área de influencia.
Mo	4	El momento es Inmediato, ya que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es permanente; los eventos de colisión/barotrauma se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que disminuya la cantidad de eventos a lo largo del tiempo).

Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de quirópteros que se hayan visto afectadas por las colisiones/barotrauma con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un Mediano Plazo.
Re	1	El efecto es Recuperable, toda vez que al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones/barotrauma con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros Proyectos existentes y con RCA en la comuna, y a la capacidad amplia de desplazamiento de los quirópteros, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de quirópteros por colisiones/barotrauma dentro de la Región de una manera sinérgica. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo Moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	En efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/barotrauma de quirópteros a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, estos eventos se presentarán a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 44,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	3	El valor ambiental es Alto. Durante las campañas de terreno ejecutadas se registraron 7 especies de Quirópteros, todas de origen nativo y clasificadas en estado de conservación, con 5 especies clasificadas como Preocupación Menor (LC), el Murciélago cola de ratón (Tadarida brasiliensis), Murciélago rojo (Lasiurus varius), Murciélago oreja de ratón del sur (Myotis chiloensis), Murciélago orejudo menor (Histiotus montanus) y Murciélago orejudo mayor (Histiotus macrotus); mientras que 2 se clasifican como Datos Insuficientes (DD), el Murciélago ceniciento (Lasiurus villosissimus) y el Murciélago orejudo de Magallanes (Histiotus magellanicus). Todas las especies anteriormente descritas son nativas y tienen una amplia distribución a nivel sudamericano, por lo que las poblaciones presentes dentro del área del Proyecto no corresponden a poblaciones críticas para la conservación de estas dentro del territorio nacional. Además, los niveles de actividad registrados no son elevados, por lo que el Proyecto no afectará de manera significativa las poblaciones de quirópteros en el sector.
ICA	-133,2	Negativo No Significativo (Moderado)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-03 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		

Ci	-1	Impacto Negativo
P	0,4	El impacto es Probable, ya que las colisiones y/o electrocución tendrán una posibilidad de suceder, pero estas se verán reducidas debido a la implementación de medidas como peinetas y desviadores de vuelo en los cables y estructuras de la LTE, según lo indicado en la Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015).
In	4	Grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, ya que se espera que existan colisiones y/o electrocución de aves con la LTE, sin embargo, está descrito que las aves más propensas a colisionar y/o electrocutarse con Líneas de transmisión eléctrica son aquellas que frecuentan alturas entre los 4 a los 15 metros de altura. Para el sector de la LTE se obtuvieron en total 610 de registros dentro de la altura de riesgo. La Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015) indica ciertos grupos de aves que son más propensas a colisionar con proyectos de LTE. De los 610 registros en alturas de riesgo, tan solo 172 correspondieron a especies (5) susceptibles a colisión. Ninguna de las especies en cuestión se encuentra en una categoría de conservación vigente. En cuanto al riesgo de electrocución, existieron 127 registros realizados en alturas de riesgo y que correspondían a especies (12) susceptibles a electrocución. Ninguna de estas especies se encuentra en una categoría de conservación vigente. Con los antecedentes entregados previamente se puede esperar que el número de colisiones/electrocuciones no sea elevado y ni excesivamente perjudicial para las especies de aves presentes en el área del proyecto. Dentro de esto es necesario considerar que se instalarán desviadores de vuelo y peinetas que evitarán que estos eventos sucedan y por ende las poblaciones mantendrían sus condiciones basales dentro de rangos aceptables.
Ex	2	El efecto es Parcial y se encuentra asociado directamente a la Línea de Transmisión Eléctrica del proyecto, lo cual corresponde a un sector acotado del área de influencia del proyecto (un 2,85% del AI).
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter permanente. La probabilidad de colisiones y/o electrocuciones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de las estructuras asociadas a la LTE del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto reversible en un Mediano Plazo.
Re	1	El efecto es recuperable. Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las

		colisiones y/o electrocución puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de la LTE.
Si	4	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisión/electrocución dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Apéndice 3.4.1 de este documento), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un efecto Sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es continuo. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/electrocuciones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico debido a la implementación de medidas como instalación de peinetas o desviadores de vuelo, se espera que los eventos de colisión y/o electrocución puedan presentarse lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 14,0	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental Moderado. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (Plegadis chihi), y siete (7) como Preocupación Menor (Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana). El Cuervo del Pantano (P. chihi) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (T. melanopis) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también

		presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (G. paraguaiae) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (T. rumicivorus), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (N. perdicaria) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Ninguna especie en categoría de conservación y con susceptibilidad a colisión/electrocución fue vista volando a alturas de riesgo respecto de la LTE.
ICA	-28,0	Negativo No Significativo (Bajo)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo). Por lo que se concluye que, se utilizaron las metodologías indicadas por las instituciones y autoridades competentes en el área, basándose en referencias bibliográficas y no de manera aleatoria. Esto significa que

cada paso del proceso fue cuidadosamente planificado y basado en estudios y documentos previos, revisados y aprobados por expertos.

Observación:
Se indica en el EIA la existencia de especies como Gaviota dominicana (Larus dominicanus) y Jote de cabeza negra (Coragyps atratus). Estas especies son indicadoras de la presencia de residuos orgánicos, haciendo referencia a la presencia del relleno sanitario situado en las inmediaciones, demostrando mediante indicadores biológicos la alta carga de proyectos en la zona. Se solicita al titular, realizar estudios de impactos sinérgicos y acumulativos.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando al 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, incorporando los efectos sinérgicos en la evaluación de impacto, cuyos detalles se encuentran en el Anexo 4.4 la Adenda (Estudio de Tránsito Aéreo). Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) son especies con una gran distribución a nivel continental, y que no siempre son indicadores de intervención antrópica. No se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la fauna voladora. De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, y Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto.

Observación:
En el informe presentado por la empresa no se menciona en el estudio la "Guía metodológica para la compensación de biodiversidad en ecosistemas terrestres y acuáticos continentales del Servicio de Evaluación Ambiental (2023)". Esto denota lo poco prolijo y sesgado que se encuentra el informe presentado respecto, específicamente en temas de flora y fauna. Al respecto el informe utiliza una versión antigua de la Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental del autor Conesa Fernández, por lo que la base científica del estudio se encuentra desactualizada. ¿Qué motivos tuvo el titular, para presentar un informe poco prolijo y segado? ¿Cómo demuestra lo contrario? se solicita al titular, actualizar su EIA, de acuerdo a metodologías actualizadas y eficientes.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a lo consultado, si bien no se encuentra citada la "Guía metodológica para la compensación de biodiversidad en ecosistemas terrestres y acuáticos continentales del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023)", sus lineamientos sí son aplicados, toda vez que la mencionada guía señala: *"En este sentido, los IR (Impactos Residuales) son el remanente luego de haber aplicado la jerarquía de medidas, la cual establece que la última alternativa de medida debe ser la de compensar, cuando por las características del proyecto en evaluación no sea posible y/o suficiente evitar, mitigar ni reparar"* (SEA, 2023.). En este contexto, en el **Anexo 2.4 de la Adenda** de Actualización de medidas de Mitigación, sólo se presentan medidas de mitigación, ya que se sigue la jerarquía explicitada en el documento. En relación a la Evaluación de Impacto Ambiental, cabe destacar que la metodología responde a lo propuesto por el SEA en el documento "Criterio de Evaluación en El SEIA: Alcances Y Principios Metodológicos Para La Evaluación De Los Impactos Ambientales" (2023), en el cual se indica que se puede utilizar la "Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental" (Conesa Fdez. – Vítora, 2009) y Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). *A*

Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington: U.S. Geological Survey.

En el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se puede encontrar la actualización de la Evaluación de Impactos. De acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto, y a los resultados de la Línea de Base de Fauna (ver **Anexo 3.11** de del EIA), Estudio de Tránsito Aéreo de la Adenda (**Anexo 4.4**) e Informe Técnico de Ecosistemas Acuáticos Continentales (**Anexo 4.5** de la Adenda) se evaluaron los siguientes impactos sobre Fauna.

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto	Calificación
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Construcción	**Fauna Terrestre**	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	**CO-FAU-02**	Negativo No Significativo (Moderado)
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	**OP-FAU-02**	Negativo No Significativo (Moderado)
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**	Negativo No Significativo (Bajo)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Observación:
El informe menciona “ausencia de actividad biológica (macrofauna edáfica) en los perfiles descritos”. El uso de términos como “ausencia de actividad biológica” es inadecuado y no refleja la realidad. Al respecto en la región, comuna y sector existen numerosos organismos (anélidos, coleópteros y otros invertebrados) que forman parte de la fauna edáfica, sin mencionar los microrganismos que residen en este estrato. Lo anterior denota la falta de prolijidad y no representación del real número de especies presentes en el sector. Se solicita al titular realizar un EIA, basado en la realidad del área de influencia.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El proyecto, presenta de acuerdo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012), todos los contenidos e información mínima para describir y caracterizar el territorio en el cual se busca desarrollar el proyecto, por lo que no desistirá de su evaluación ambiental. Por lo tanto, la información presentada por el titular cumplió con lo requerido en cuanto la normativa ambiental vigente lo estipula. Para ello, se levantaron líneas de base para los siguientes componentes con su respectiva metodología descrita de manera general (Para mayor información ver Capítulo 3 Línea Base del EIA):

- Clima: Revisión bibliográfica

- Meteorología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones meteorológicas cercanas
- Calidad del Aire: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones de calidad de aire cercanas
- Vibraciones: Dos campañas en 14 puntos de muestreo diurno y nocturno
- Geología y Geomorfología: Revisión bibliográfica
- Peligros Geológicos: Revisión bibliográfica
- Hongos y Plantas: Revisión bibliográfica y campañas de muestreo por estación (4)
- Paleontología: Revisión bibliográfica y prospección en terreno
- Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios: Revisión bibliográfica
- Turismo: Revisión bibliográfica
- Usos del Territorio: Revisión bibliográfica y dos campañas de terreno
- Relación con otros proyectos: Revisión bibliográfica
- Ruido: Dos campañas de terreno para mediciones discretas (10 puntos de muestreo) y continuas (7 puntos de muestreo)
- Hidrología e Hidrogeología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de datos obtenidos de la DGA
- Suelo: Revisión bibliográfica y una campaña de terreno
- Fauna: Revisión bibliográfica y cinco campañas de terreno
- Ecosistemas Acuáticos Continentales: Dos campañas de terreno en época de estiaje y una campaña de terreno en época de crecida
- Arqueología: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno
- Paisaje: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno en 26 puntos de observación
- Medio Humano: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno con 39 entrevistas semiestructuradas aplicadas

Adicionalmente, en contexto de la Adenda, el titular ha complementado los siguientes estudios conforme fue solicitado por la autoridad ambiental de acuerdo a los organismos competentes en cada materia, los que son posibles de encontrar en el expediente electrónico del Proyecto: https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2159460415

- Paisaje
- Plantas y Hongos
- Fauna
- Emisiones
- Suelo
- Medio Humano
- Arqueología
- Campos Electromagnéticos
- Ruido
- Área de Influencia
- Ecosistemas Acuáticos Continentales
- Efecto Sombra
- Vialidad

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional

Componente	Campaña de terreno	Objetivo

Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023 20 y 21 de noviembre de 2024 12 al 15 de agosto de 2025	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023 8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023 25 al 29 de noviembre 2023 8 de diciembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis

	17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023	
	17 de abril de 2024 al 19 de abril de 2024	
	24 de abril y 03 de mayo del 2024	
	18 al 21 de noviembre 2024	
	7 al 11 de enero de 2025 y 17 al 18 de enero de 2025	
	25 al 31 de agosto de 2025	
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
	10 al 13 de diciembre de 2025	
	7 de enero al 9 de febrero de 2025	Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Adicionalmente, el Titular ha dado respuesta a todas las observaciones generadas por la autoridad en el documento ICSARA, ingresando para ello los documentos "Adenda" con sus respectivos Anexos, los cuales se encuentran en el expediente del proyecto (https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2159460415)

Finalmente, cabe destacar que el proceso de evaluación ambiental contempla la revisión de estos informes por los organismos competentes en cada materia y son ellos quienes hacen sus recomendaciones a la autoridad ambiental, quien toma la decisión al final del proceso y es quien otorga la Resolución de Calificación Ambiental que permite o no la construcción del Proyecto.

Ahora bien, en la Línea de Base de Suelo presentada en el EIA (Anexo 3.1 de laAdenda Excepcional) se indica que *"respecto de la capacidad para sustentar biodiversidad (CSB) del suelo, se estableció que el área de influencia del Proyecto presenta una CSB "Moderada a Baja", dada algunas condiciones desfavorables como el agua aprovechable (Muy pobre), drenaje (Imperfecto), profundidad efectiva del suelo (delgados a profundos) y la ausencia de actividad biológica (macrofauna edáfica) en los perfiles descritos, mientras que a la vez se dan algunas condiciones favorables como la ausencia de pedregosidad superficial y subsuperficial, el*

contenido de materia orgánica (Muy alto) y suelos no salinos. Además, se consideró en el análisis el uso actual del suelo (mayormente uso agrícola, praderas y zonas de vegetación naturalizada), que otorga una cobertura vegetal poco densa y bajo valor biológico". Por lo tanto, el argumento es respecto de las calicatas realizadas para la descripción del suelo.

En este sentido, respecto de los invertebrados, el Titular adjuntó un estudio en el Apéndice A11-7 del EIA denominado "Línea de Base de Invertebrados Terrestres". En este estudio de realizó una revisión bibliográfica especializada y se establecieron metodologías específicas para este grupo. Los resultados de este estudio señalan que en total se registraron 432 ejemplares de insectos, de los cuales 367 fueron registrados en el área del Parque y 65 en el área de la línea de transmisión eléctrica. Los individuos registrados se encuentran distribuidos en 13 órdenes y 39 familias. La familia con mayor número de ejemplares corresponde a la familia Muscidae con 101 individuos, y, en segundo lugar, la familia Sarcophagidae con 75 individuos. Con respecto a la Familia Theraphosidae, hubo 16 hallazgos, distribuidos en igual número en el área del parque y el área de la línea de transmisión electrica. De estos hallazgos, 2 fueron exhuvias, 12 madrigueras activas y 2 madrigueras inactivas. En este sentido, la baja cantidad de hallazgos se debería a que el Área de Influencia del Proyecto se encuentra altamente antropizada, principalmente por actividades agrícolas, habiendo una constante perturbación de esta, lo que representa una amenaza de fragmentación y pérdida de hábitat para este tipo de especies, sumado a que algunos arácnidos poseen una baja capacidad de movilidad con hábitos más bien sedentarios, por lo que su mecanismo de dispersión es limitado.

Observación: La metodología para evaluar impactos, por ejemplo, pérdida de vegetación, afectación en la fauna, entre otros, se indica en el informe como: "Negativo no Significativo". La metodología no es de base probabilística, por lo cual sólo se puede estimar si el impacto es negativo, positivo o neutro, en ningún caso si este es significativo o no; ya que no, existe un verdadero cálculo de probabilidades. Considerando este antecedente, ninguna de las evaluaciones de impacto es concluyente, siendo subjetivas y sesgadas por los encargados de la elaboración de las líneas de base. ¿Por qué el titular utilizó esta metodología? Se solicita realizar un verdadero cálculo de probabilidades.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular no "realiza un verdadero cálculo de probabilidades" debido a que se somete a lo indicado por la normativa ambiental vigente en la guía "Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales." (SEA, 2023). La definición de Impacto ambiental significativo se encuentra contenida en el Reglamento del SEIA: D40/2013 MMA, Artículo 2° letra e) qué establece que los "impactos ambientales serán significativos cuando generen o presenten alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11" de la Ley N° 19.300, los cuales se presentan a continuación:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire;
c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;
d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

De igual modo, los contenidos de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) son caracterizados por la normativa ambiental del país, siguiendo lo establecido en la Ley 19.300/1994 MINSEGPRES que APRUEBA LEY SOBRE BASES GENERALES DEL MEDIO AMBIENTE, y su respectivo reglamento Decreto 40/2013 MMA que APRUEBA REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL específicamente en el Artículo 18 "Contenidos mínimos detallados para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental considerarán las siguientes materias"(…), numeral 2, letra e) "La línea de base, que deberá describir detalladamente el área de influencia del Proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Deberán describirse aquellos elementos del medio ambiente que se encuentren en el área de influencia del Proyecto o actividad y que dan origen a la necesidad de presentar un Estudio de Impacto Ambiental, en consideración a los efectos, características o circunstancias a que se refiere el artículo 11 de la Ley. sobre descripción, caracterización y análisis de los elementos del medio ambiente, deberán incorporar los efectos adversos del cambio climático y sus proyecciones, considerando el escenario más desfavorable. Asimismo, se deberán considerar los atributos relevantes de la misma, su situación actual y, si es procedente, su posible evolución sin considerar la ejecución o modificación del Proyecto o actividad. Esta descripción incluirá, cuando corresponda, los siguientes contenidos: (…) "e.2. Ecosistemas terrestres, que incluirán, tanto una descripción y análisis del suelo, plantas, algas, hongos y animales silvestres, como de otros elementos bióticos. Esta descripción comprenderá, entre otros, la identificación, ubicación, distribución, diversidad y abundancia de las especies que componen los ecosistemas existentes, identificando aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley.

De todas formas, se realizó una actualización del Capítulo 4 Evaluación de Impactos, el cual se encuentra en el Anexo 1.2 de la adenda excepcional.

Observación:
Según el CAPÍTULO 4 PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Se consideran excavaciones para la construcción de los cimientos de los aerogeneradores lo que provoca erosión en los suelos ¿Cómo se controla la erosión de la tierra, a consecuencia de la construcción de un parque eólico? ¿Por qué no se incluye en las medidas de compensación?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a la Actualización de la Línea de Base de Suelo del **Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional**, en la elaboración del Mapa de Riesgo de Erosión Potencial, la erodabilidad y la desprotección vegetal se aumentaron en un grado respecto de la condición actual "sin proyecto" en las zonas asociadas a las obras de carácter permanente, mientras que, en las zonas de obras de carácter temporal, se aumentó en un grado el nivel de desprotección vegetal.
A continuación, se presentan los resultados del modelo de estimación de Riesgo de Erosión Potencial:

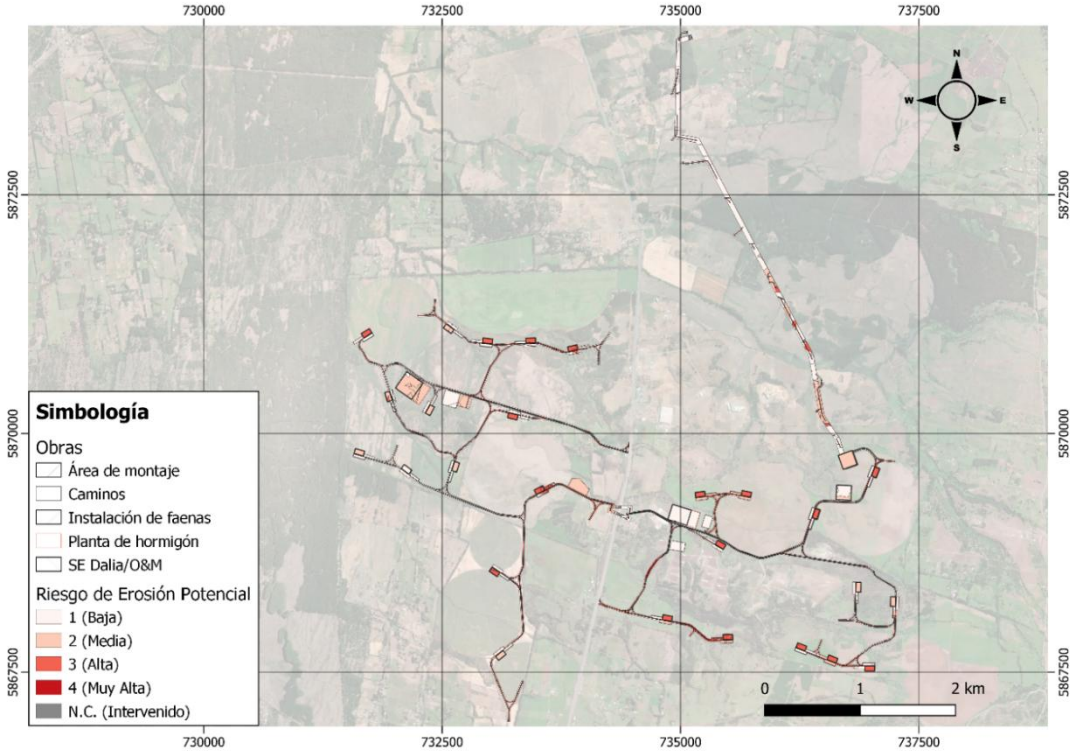
Tabla. Riesgo de erosión potencial en el AI.

Nivel de Riesgo de Erosión Potencial	Rangos de Riesgo de Erosión Potencial	Superficies (ha)	Proporción (%)
1	Baja	87,24	54,30
2	Media	40,08	24,94
3	Alta	25,42	15,82
4	Muy Alta	0,37	0,23
N.C.	Intervenido	7,56	4,71
Superficie total (ha)		**160,67**	**100%**

Fuente: Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional.

En la siguiente figura se puede observar el mapa con la distribución espacial del riesgo de erosión potencial en el AI:

Figura. Mapa Riesgo Erosión Potencial en el AI.



Fuente: Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional.

Tal como se observa en la tabla y en el mapa de riesgo de erosión potencial, se obtiene que predomina el nivel de riesgo de erosión potencial "Bajo" con una superficie de 87,24 hectáreas (54,30% del área de influencia). Le sigue el nivel "Medio" en 40,08 hectáreas (24,94% del AI) y en menor proporción los niveles "Alto" en 25,42 hectáreas (15,82% del AI) y "Muy alto" en 0,37 hectáreas (0,23% del AI).
Dicho lo anterior, es posible señalar que el riesgo de erosión por las partes, obras y acciones del Proyecto es mínimo, lo cual se justifica con la evaluación de impactos desarrollada en detalle en el Anexo 2.3 de la Adenda, donde no se encontraron impactos significativos sobre el componente suelo relacionados a la erosión del mismo y/o a la pérdida de sus propiedades.
De acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto (ver **Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional**), y a los resultados de la Línea de Base de Edafología (ver **Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional**), se identificaron los siguientes impactos para el componente Suelo:

Tabla. Identificación de impactos Suelo.

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Edafología**	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto	**CO-EDA-01**
Construcción	**Edafología**	Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto	**CO-EDA-02**
Construcción	**Edafología**	Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización	**CO-EDA-03**
Construcción	**Edafología**	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal	**CO-EDA-04**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Las actividades del proyecto asociadas a la habilitación de las obras temporales, tales como, nivelación y despeje de terreno, movimiento de tierra, tránsito de vehículos livianos y pesados, entre otros, generarán una destructuración y alteración de las propiedades del suelo. Estas alteraciones están relacionadas con cambios en la estructura del suelo, reducción en la porosidad, disminución en la velocidad de infiltración, reducción en la capacidad de enraizamiento de las plantas, disminución del volumen y profundidad del suelo y reducción de la capacidad de retención de agua. En la siguiente tabla se presenta la justificación de las características del impacto **CO-EDA-02** Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto.

Tabla. Justificación de características del impacto CO-EDA-2 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Carácter **negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto, ya que la habilitación de las obras temporales es requerida para la materialización del Proyecto.
In	8	El grado de alteración es considerado **Alto** y la condición basal del suelo se modifica de manera significativa.
Ex	2	El efecto es **Parcial**, ya que presenta una incidencia relativa en el área de influencia, ya que las obras temporales ocupan sólo un 15,04% del total del AI.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	2	La alteración de las propiedades del suelo es **temporal**, ya que se estima que el periodo de construcción del proyecto durará 24 meses.
Rv	4	El efecto es **Irreversible,** ya que la alteración de las propiedades del suelo se revierte en más de 15 años o para retornar a las condiciones iniciales del suelo se requiere de intervención humana.
Re	4	El efecto es **Mitigable**. La alteración de las propiedades del suelo se puede recuperar parcialmente, al cesar la presión provocada por las actividades de construcción del Proyecto, y previa incorporación de medidas correctoras.
Si	1	La acción actuando sobre un factor **no es sinérgica** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. En efecto, la alteración de las propiedades del suelo se manifestaría a causa del emplazamiento de las obras temporales del Proyecto, no existiendo sinergia con otras acciones y/o proyectos En base al análisis realizado en la plataforma ARClim del MMA para 16 cadenas de impactos relacionadas con la localización y características propias del área del Proyecto, se concluye que el Proyecto no generará sinergias negativas con los efectos proyectados del Cambio Climático.
Pr	4	El efecto es **Continuo**. Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo.
MI	- 56,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	2	El recurso suelo tiene una representatividad aceptable dentro de la comuna, con un grado de intervención antrópico moderado, baja proporción de componentes singulares o amenazados y/o provee servicios ecosistémicos locales que no son considerados críticos, por lo tanto, se le otorga un valor ambiental **Moderado**
ICA	**-112,8**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **CO-EDA-02 Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto** se califica como un impacto **Negativo No Significativo (Medio Bajo)**.En la siguiente tabla se presenta la justificación de las características del impacto **CO-EDA-4** "Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal".

Tabla. Justificación de características del impacto CO-EDA-4 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Carácter **negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.
In	8	La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, producto de la habilitación de las obras del Proyecto, es de intensidad **alta**, modificando su condición basal de manera significativa.
Ex	4	El efecto es **extenso**, se detecta en gran parte de la superficie del área de influencia (AI), ya que las obras del proyecto que consideran labores de escarpe, generando desprotección vegetacional, ocupan entre el 51 y el 75% del total del AI.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se produce de forma **permanente** para el área donde se emplazarán las obras permanentes (OP) del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil mayor a 15 años, mientras que para las obras temporales (OT) es **temporal**, ya que se estima que el periodo de construcción del Proyecto durará 24 meses.
Rv	4	La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se produce de forma **irreversible**, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, el suelo removido no se puede recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	4	El efecto es **Mitigable**. La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se puede recuperar parcialmente, al cesar la presión provocada por las actividades de construcción del Proyecto, y previa incorporación de medidas correctoras.
Si	1	La acción actuando sobre un factor **no es sinérgica** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. En efecto, la activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se manifestaría a causa del emplazamiento de las obras del Proyecto, no existiendo sinergia con otras acciones y/o proyectos. En base al análisis realizado en la plataforma ARClim del MMA para 16 cadenas de impactos relacionadas con la localización y características propias del área del Proyecto, se concluye que el Proyecto no generará sinergias negativas con los efectos proyectados del Cambio Climático.
Pr	4	La periodicidad del impacto es **Continuo**. Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo.
MI	- 63,6	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	2	El valor ambiental el Moderado dado que el recurso suelo tiene una representatividad aceptable dentro de la comuna de Los Ángeles, con un grado de intervención antrópico moderado, baja proporción de componentes singulares o amenazados y/o provee servicios ecosistémicos locales que no son considerados críticos.
ICA	**-127,2**	**Negativo No Significativo (Moderado)**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-EDA-04 Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal se califica como un impacto **Negativo No Significativo (Moderado).**

Finalmente, se indica que se ha realizado un levantamiento ambiental y social completo para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II

del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce:** Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares:** Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación **Anexo 2.8 Adenda Complementaria**).

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda (**Anexo 2.4 de la Adenda** Actualización Capitulo 7), el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra:** Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática:** Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación:

- CAV-01 Mejoramiento de la productividad de un sector con uso agrícola, equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción

- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)

- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

Cabe destacar, que las medidas de compensación tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar. Dado que esta situación no se presenta en el Proyecto, sólo serán requeridas las medidas de mitigación antes mencionadas.

Observación:
En del EIA CAPÍTULO 4 PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES se establecen las afectaciones en la etapa de construcción, operación y cierre. ¿Existe la posibilidad de contaminación del suelo por los materiales utilizados en la construcción del proyecto? De ser afirmativa la respuesta ¿son reversible o irreversibles los daños causados?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para resguardar los suelos y las aguas existentes en el área de influencia del Proyecto, se habilitará, en cada una de las Instalaciones de Faena, una bodega de sustancias peligrosas SUSPEL de 30 m². Las bodegas destinadas al almacenamiento de sustancias peligrosas cumplirán con las siguientes características constructivas:

- El piso contemplará un radier de hormigón con pendiente del 1,5%, con una superficie lisa, lavable e impermeable y no porosa.
- Será de estructura metálica, techada y contará con ventilación natural.
- Contará con un portón de acceso con cerradura o candado con llave. El acceso a la bodega será restringido y estará a cargo de un responsable encargado de autorizar el ingreso de personal, así como de llevar el control de ingreso y retiro de las sustancias peligrosas.
- Contará con señalética de seguridad de acuerdo a la NCH 2190 Of. 2019. Además, contará con letreros que indiquen acceso restringido y prohibido fumar; así como también un sistema manual de extinción de incendios a base de extintores ubicados en el exterior de la bodega.
- Se mantendrán visibles al exterior de la bodega las HDS de las sustancias a almacenar.
- Contará con un sistema de contención de derrames con capacidad no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad almacenado.

En caso de eventuales derrames y/o fallas en los sistemas de almacenamiento, el Titular ha propuesto las siguientes medidas de prevención durante las distintas fases del Proyecto, las cuales se encuentran incorporadas en el **Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional** Capítulo 8 Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda:

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas.

RIESGO DE DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Todas las fases del Proyecto.

RIESGO DE DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Bodegas SUSPEL y Taller y Bodegas Taller de las Instalaciones de Faena (fase de construcción) y Bodega SUSPEL del Edificio O&M (fase de operación), y zonas de tránsito de vehículos con carga de sustancias peligrosas.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	• El diseño de la bodega SUSPEL se ha desarrollado en virtud de minimizar los riesgos y controlar accidentes: - La bodega de almacenamiento de SUSPEL se encontrará debidamente señalizada. - La bodega contempla un piso impermeable y no poroso con un borde para evitar fugas en caso de derrames. - Se instalarán extintores acordes a las sustancias peligrosas almacenadas. - Toda sustancia peligrosa tal como grasas, lubricantes, aceites de motor, entre otras, debe ser almacenada según recomendaciones del fabricante. - Todo recipiente que almacene insumos peligrosos se debe encontrar rotulado de acuerdo al material que contiene. - Los contenedores no deben ser perforados. - Todo insumo producto (con potencial de derrame) que no se esté utilizando, se deberá mantener cerrado o contenido. - Habrá una carpeta con un listado y con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias almacenadas. A partir de estas hojas se entregará la información de los aspectos asociados a riesgos inherentes a estas sustancias, indicando los elementos de seguridad y los cuidados que se deben mantener para resguardar la salud de las personas y la protección del medio ambiente. • Capacitación e instrucción del personal en temas sobre medio ambiente. Se exigirá a los contratistas que participen del Proyecto, la realización de capacitaciones al personal a través charlas sobre cómo evitar la contaminación, derrame durante el trasporte de carga de sustancias, el uso correcto de equipos y herramientas, medidas de protección: Se exigirá que los contratistas mantengan un registro actualizado de las actividades de capacitación. • Contar en terreno con un kit de control de derrames que incluirá material absorbente, pala y bolsa de polietileno. • Realizar una inspección constante y programada de los materiales de trabajo para asegurar que el equipo y los envases estén en buenas condiciones y guardados correctamente.
Forma de control y seguimiento	• Se capacitará al personal sobre las medidas a tomar para prevenir derrames. • Se mantendrá un registro de las inducciones al personal.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	• Informar al Supervisor y al Prevencionista de Riesgos. • Evaluar la situación producida, detectar lugar exacto de la fuga y posibles reacciones tales como vapor, temperatura o humos. No ayudar a otros hasta saber lo que se enfrenta y se encuentra debidamente equipado. • Si no conoce el producto derramado o en fuga, trate de identificarlo mediante la observación del etiquetado. Una vez identificado el producto, informe al personal especializado al momento de hacerse presente. • Elimine o controle, cualquier fuente de ignición y/o llama abierta. • No efectúe acciones de contención sin los elementos de protección personal y recursos materiales de absorción mecánica de sustancias. El personal especializado establecerá las acciones de contención requeridas. • Si no se encuentra capacitado y no posee el equipo de protección personal para intervenir en su control, proceda a hacer abandono del lugar. • Hacer el máximo esfuerzo para mantener confinado el derrame, evitando su avance. • Cubrir con mezcla de arena seca, carbonato de sodio o tierra, nunca aserrín.

RIESGO DE DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	
	• Antes de retirar el residuo, se debe verificar que la mezcla de absorción esté seca antes de almacenarla, en caso contrario se debe agregar mayor cantidad de material absorbente. • El contenedor donde se almacenarán los residuos debe ser de un material resistente al residuo. • Realizar informe o reporte de daños para la identificación de afectaciones en instalaciones y trabajadores. • Levantamiento de las acciones o medidas ejecutadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso a la SMA y autoridades respectivas.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	No aplica.

Fuente: Anexo 1.3 Adenda Excepcional.

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas en Caminos Públicos.

RIESGO DE DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS EN CAMINOS PÚBLICOS	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de construcción, operación y Cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte del proyecto por vías que son parte de la red de tuición del MOP.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	- El personal que maneje los camiones o maquinarias será personal calificado, quienes contarán con licencia de conducir al día. - Al personal que maneje cambiones o maquinaria se les exigirá la licencia adecuada dependiendo del vehículo a usar. - Los vehículos que transporten maquinarias y/o materiales al área de trabajo contarán con las señalizaciones exigidas por la legislación vigente. - El transporte de combustible y otros materiales se realizará de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente. - Se instalará señalética de tránsito en los lugares que lo requieran (ej. sitios de entrada y de salida de camiones, desvíos etc.) lo cual será presentado para consideración de la Dirección de Vialidad antes de su instalación. - El titular instruirá al contratista para que los camiones y vehículos transiten en los caminos establecidos, además de respetar las velocidades para circular en los caminos a utilizar para el transporte de los insumos y materiales del proyecto - Todos los vehículos y maquinarias deberán estar en buen estado, y deberán contar con sus revisiones técnicas y de gases vigentes, así como sus permisos de circulación al día, tal como lo establece la normativa. - Se contará con un sistema de comunicación (radios, celulares), que permita la comunicación expedita con los distintos frentes de trabajo. - Para minimizar eventuales efectos ambientales derivados de fuga o derrame de combustible u otra sustancia peligrosa durante el transporte, se proveerá al personal a cargo de las herramientas y elementos de contención de derrames, tales como: o Almohadilla absorbente o Palas o Escobillones

RIESGO DE DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS EN CAMINOS PÚBLICOS	
	o Arena o producto similar para la absorción de producto o Recipientes o Guantes o Tambores vacíos - Contar con ficha de inspección de camiones o maquinarias, para evaluar que todo esté en perfectas condiciones para el traslado del combustible, petróleo u otros. - Se mantendrá un registro (ficha) indicando la información respecto de las características del derrame (fecha, lugar, producto derramado, cantidad estimada, medidas para solucionarlo, nombre del trabajador a cargo etc.). Entregar información oportuna a los encargados de la empresa.
Forma de control y seguimiento	Registro de las charlas firmada por los asistentes. Registro de licencia de conducir de todos los conductores. Registro de mantenciones realizadas a vehículos y maquinaria. Ficha de inspección de camiones o maquinarias. Registro (ficha) indicando la información respecto de las características del derrame (fecha, lugar, producto derramado, cantidad estimada, medidas para solucionarlo, nombre del trabajador a cargo etc.).
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	En caso de que se produzca un accidente en el transporte, actuar del siguiente modo: - Recopilar información sobre el accidente ocurrido (mediante la colaboración del personal presente en la zona): • Instalaciones o vehículos involucrados. • Sustancias involucradas y peligrosidad de las mismas. Si las sustancias involucradas están clasificadas como Sustancias Peligrosas, el conductor del vehículo dispondrá de Hoja de Datos de Seguridad para Transporte para dichas sustancias. • Situación de los vehículos accidentados y de los insumos y/o sustancias transportadas. • Personas afectadas. • Servicios de emergencia que han sido avisados (Carabineros, Bomberos, SAMU, etc.). - Una vez evaluado el escenario, la empresa transportista se comunicará con Jefe de oficina del Titular quien en conjunto con encargado ambiental de empresa de transportes coordinará el retiro de material contaminado - Realizar el aseguramiento del área. Para ello se debe establecer un perímetro y estabilizar el vehículo accidentado en posición de seguridad. - En caso necesario, controlar el derrame de combustible o de sustancias peligrosas, mediante barreras de contención y absorción de las sustancias. Usar EPP adecuados para la tarea. - Verificar que existe una línea cargada de agua o extintor portátil, aunque no exista fuego en el momento. - En caso de que haya heridos, asegurar el vehículo antes de ingresar a atender a los pacientes. No mover el vehículo, no intentar voltearlo, tirarlo o arrastrarlo con los pacientes adentro. - Estabilizar y extraer a los pacientes en presencia de personal médico o paramédico. - En caso de ser necesario, se procederá a la limpieza y retiro de los residuos no peligrosos, los que serán enviados al área de acopio. - Una vez controlada la situación de emergencia, el Jefe de Emergencia informará del hecho al Director de Emergencia, decretando éste el final de la misma. Adicionalmente, en caso de generarse un accidente en camino público se procederá de la siguiente forma:

RIESGO DE DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS EN CAMINOS PÚBLICOS	
	- Se dará aviso a la Dirección Regional de Vialidad de la región del Biobío sobre el incidente ocurrido o, en su defecto, a la empresa concesionaria. - Se desarrollará una evaluación de los daños al momento de que ocurra un accidente, a través de las siguientes actividades: • Se registrará el lugar (coordenadas geográficas en UTM WGS84) y la hora de ocurrencia. • Se determinará daños en los vehículos implicados en el accidente, vías de circulación, insumos o residuos transportados, entre otros. • Se determinará costes asociados a los daños ocasionados, así como los servicios solicitados por ello. - Se desarrollarán acciones de reparación pertinentes. - Se elaborará un informe que incluya la evaluación de daños y las acciones de reparación efectuadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	La comunicación entre la instalación y las entidades externas de ayuda será por vía telefónica y responsabilidad del Administrador de la instalación. Si la vía telefónica es inoperante, se utilizará teléfono celular / satelital. Esta comunicación se hará a los organismos como: • Carabineros y bomberos. • En caso de ocurrencia de un accidente en caminos de uso público, se comunicará con la Dirección Regional de Vialidad de la región del Biobío o, en su defecto, la empresa concesionaria de la ruta.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	No aplica.

Fuente: Anexo 1.3 Adenda Excepcional.

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo de Falla en el Sistema de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos.

RIESGO DE FALLA EN EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Bodegas RESPEL de todas las instalaciones de faenas (fase de construcción y cierre). Bodega RESPEL del Edificio de O&M (fase de operación).
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- El diseño de las bodegas se ha desarrollado en virtud de minimizar los riesgos y controlar accidentes, lo cual se vincula, además, con un buen manejo de los residuos. La bodega de almacenamiento contará con el siguiente diseño estructural: o Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar. o Tendrá una estructura y paneles de acero con pintura intumescente. o Tendrá una bandeja de contención de derrames de 3.500 L. o Tendrá una parrilla de piso metálica de 3 mm. o Ventilación natural (rejillas de ventilación) calculada según D.S N°43/2015. o Señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190/2003. o Señalización de la bodega RESPEL y de acceso de restringido. - Los residuos generados serán clasificados en tambores rotulados de 200 L aproximadamente. - Los tambores de almacenamiento tendrán las siguientes características:

RIESGO DE FALLA EN EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS	
	○ Tendrán un espesor adecuado y estarán construidos con materiales resistentes al residuo almacenado y a prueba de filtraciones. ○ Capaces de resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, así como durante la carga y descarga, y el traslado de los residuos. ○ Estarán rotulados indicando en forma claramente visible las características de peligrosidad del residuo contenido de acuerdo a la NCh. 2.190/2003, el código de identificación y la fecha de su ubicación en el sitio de almacenamiento. - Se realizará una inspección constante y programada de los materiales de trabajo para asegurar que el equipo y contenedores estén en buenas condiciones, debiéndose reemplazar todos aquellos que muestren deterioro de su capacidad de contención. - Ante la detección de una eventual rotura de los contenedores, el Jefe de Operación y Mantenimiento del Proyecto se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición. - La operación y mantención preventiva y correctiva de las maquinarias, materiales y equipos a utilizar, será realizada por personal calificado, debidamente capacitado y autorizado para ejercer estas funciones. Se exigirá que toda maquinaria utilizada cumpla con sus revisiones técnicas y sus mantenciones respectivas. - La bodega tendrá extintores de incendios cuyo tipo, potencial de extinción y capacidad en kg, será determinado en función de los materiales combustibles o inflamables que existan en su interior. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger en la Bodega de Residuos Peligrosos y se definirá según lo dispuesto en los Artículos pertinentes del D.S. N° 594/1999 del Ministerio de Salud. - Estará absolutamente prohibido almacenar o depositar desechos o residuos en lugares no destinados para tales efectos. - Se capacitará al encargado de la bodega RESPEL y cualquier trabajador que manipule Residuos Peligrosos sobre el manejo de estos al inicio de los trabajos. - Se hará entrega a los trabajadores de los elementos de protección personal (EPP) correspondientes conforme a la labor a desempeñar, de esta manera se resguardará la salud y el bienestar del personal. - Para minimizar eventuales efectos ambientales derivados de fuga o derrame de residuos, se proveerá al personal a cargo de las herramientas y elementos de contención de derrames, tales como: ○ Almohadilla absorbente ○ Palas ○ Escobillones ○ Arena o producto similar para la absorción de producto ○ Recipientes ○ Guantes ○ Tambores vacíos - Se exigirá a los Contratistas de las obras por medio de una cláusula en su contrato, el cumplimiento en el manejo de residuos según lo exigido por la normativa aplicable. - El Proyecto mantendrá un sistema de señalización de seguridad durante cada fase, compuesto por letreros de identificación de seguridad indicando los elementos de protección personal a utilizar, las vías de evacuación en caso de emergencias, los sistemas de extinción de incendio y las zonas de seguridad.

RIESGO DE FALLA EN EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS	
	- Se mantendrán actualizados los números de teléfonos de emergencia, los que estarán disponibles en la instalación de faena, de acuerdo con el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Forma de control y seguimiento	- Se elaborarán registros de capacitación al personal específico sobre la manipulación de residuos. Estos registros se mantendrán actualizados y disponibles en el área de ejecución del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	- Ante riesgo o situación de posible derrame de residuos peligrosos dentro del área del Proyecto se dará aviso inmediato al jefe de oficina del Titular en terreno, quien comandará las acciones durante la contingencia. - Evaluar la situación producida, detectar lugar exacto de la fuga y posibles reacciones tales como vapor, temperatura o humos. - Si no conoce el producto derramado o en fuga, trate de identificarlo mediante la observación del etiquetado. Una vez identificado el producto, informe al personal especializado al momento de hacerse presente. - Se movilizará las herramientas para realizar pretiles para contener derrame. - Se colectarán los residuos peligrosos y suelos que hayan sido contaminados, tomando en cuenta lo siguiente: o Definir el contenedor apropiado para recuperar el material derramado. o Acciones para la descontaminación (se aplicarán según corresponda): ▪ Barrer y recoger con pala el material derramado para almacenarlo. ▪ Remover el suelo contaminado y escombros si requiere. ▪ Envasar todo el material contaminado. ▪ Muestrear el suelo durante y posterior al evento y los alrededores del suelo contaminado. ▪ Las muestras serán enviadas a un laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Normalización (INN). ▪ Descontaminar todos los equipos. o Acciones Finales: ▪ Documentación (Reporte Final) ▪ Descripción del incidente en cuestión, incluyendo la cronología de los eventos. ▪ Mapa o dibujo del lugar. ▪ Listado de personal, agencias y organizaciones que asistieron al lugar. ▪ Fotografías. ▪ Información de la propiedad dañada y/o perjudicada. - Se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición. - Si la contingencia ocurre en el trayecto hacia el sitio de disposición final, la empresa contratista se comunicará con Jefe de oficina del Titular quien en conjunto con encargado ambiental de empresa de transportes coordinará el retiro de material contaminado y la evaluación de los sitios donde se haya producido la contingencia. - No se efectuará acciones de contención sin los elementos de protección personal y recursos materiales de absorción mecánica de sustancias. El personal especializado establecerá las acciones de contención requeridas.

RIESGO DE FALLA EN EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS	
	- Una vez terminada la contingencia, el jefe de oficina del Titular elaborará un informe de la situación acontecida y dará aviso correspondiente a SEREMI de Salud, SEA y SMA. Además, se realizará lo siguiente: o Muestrear el suelo durante y posterior al evento y los alrededores del suelo contaminado para comparar los daños generados.
Oportunidad y vía de comunicación a la SMA de la activación del plan	Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan Informe de emergencias En caso de ocurrencia de esta emergencia, se actuará conforme lo establezca el Sistema de Gestión Ambiental de la empresa, el cual determinará el nivel de la emergencia y acciones de comunicación respectivas, dentro del marco legal.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Permiso Ambiental Sectorial 142 (**Anexo 3.5 de la Adenda**)

Fuente: Anexo 1.3 Adenda Excepcional.

Observación:
Según el Anexo 3.19: Línea de Base Medio Humano gran parte de la población que vive en el área de influencia se dedica a la práctica de la ganadería y la agricultura, en este sentido, ¿Qué efectos podrían generarse en la agricultura y ganadería local luego de la instalación de una línea de alta tensión?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En primer término, señalar que en la línea de base de medio humano se recoge información sobre los sistemas de vida de las comunidades que habitan el área de influencia, y de acuerdo a lo levantado, existe desarrollo de actividades agroganadera. Cabe destacar que en el marco de la evaluación, se presentó una Línea de Base Complementaria de Medio Humano, disponible en el Anexo 4.8 de la Adenda, para robustecer, actualizar y profundizar en la información levantada.
A nivel general, en el área de influencia, la agricultura y la ganadería siguen siendo las principales actividades económicas, aunque se observa la diversificación hacia otros sectores productivos, la industria maderera con presencia de plantaciones exóticas y aserraderos entre las entidades rurales que forman parte del AI. La agricultura se realiza a mediana y pequeña escala, cultivándose hortalizas, avenas y forraje para animales. En cuanto a la ganadería, esta se practica a pequeña escala, más bien orientada al autoconsumo. Estas actividades se han realizado de manera tradicional a lo largo de los años, sin embargo, en la actualidad es realizada principalmente por las personas mayores.
No obstante, lo anterior también conviven producciones mayores como el de la remolacha, la apicultura, entre otras. El empleo fuera de las localidades es común, situación que genera movilidad desde las áreas de residencia hacia Los Ángeles principalmente.
A continuación, se detallan las particularidades económicas de cada sector dentro del área de influencia del proyecto:

- El Rosal: La industria maderera es la actividad económica preponderante. En general, los habitantes del lugar trabajan fuera del sector, específicamente en el tramo de la Av. Las Industrias (continuación de la ruta Q-25), donde se emplazan la mayoría de las empresas de desarrollo industrial de la comuna. Se señala que otras ocupaciones comunes entre los habitantes de El Rosal, están vinculadas a los servicios y medios de transporte en la ciudad de Los Ángeles. El Rosal presenta actividades agrícolas y de ganadería a pequeña escala, principalmente llevada a cabo por adultos mayores. Los réditos de estas actividades suelen destinarse al consumo familiar y, en contadas ocasiones, a la venta de excedente. Así, el trabajo agrícola a mayor escala está limitado a unos pocos parceleros y no representa la generalidad del territorio, según entrevistados.
- Villa Alegre: Las principales actividades productivas son la agricultura y la ganadería, centradas en el cultivo de hortalizas, avena, forraje y remolacha, tanto a pequeña escala para autoconsumo como a mediana y gran escala con riego tecnificado. La ganadería ovina y bovina también se practica a baja

escala para autoconsumo y venta de excedentes. Además, existe una actividad de apicultura, aunque a una escala muy reducida y a menudo arrendando partes de predios para su realización. Además de las actividades agrícolas y ganaderas, algunos habitantes prestan servicios en la ciudad de Los Ángeles, trabajan en empresas madereras, son operadores del relleno sanitario, ofrecen mano de obra en fundos vecinos o brindan servicios en Los Ángeles, como limpieza en colegios. La diversificación de actividades económicas refleja la necesidad de complementar los ingresos en una comunidad donde los recursos son limitados y los ingresos suelen ser modestos.

- Los Patos: Las actividades productivas se centran principalmente en la ganadería bovina a escala reducida y en la agricultura destinada al autoconsumo. Según lo mencionado por un dirigente social de Los Patos, las principales actividades económicas incluyen el transporte de mercancías, la compraventa de animales y la participación en ferias locales. Además, se observa un cambio en las prácticas agrícolas, con una disminución en el número de personas dedicadas al arado. En términos de género, se destaca que las mujeres generalmente no participan en actividades remuneradas fuera del hogar, siendo principalmente responsables de las tareas domésticas y agrícolas no remuneradas.
- Peñaflor: Se reconoce que la población de Peñaflor se desempeña laboralmente en espacios distantes al sector, principalmente en el centro urbano de Los Ángeles. A pesar de ello, se observa en el lugar el desarrollo de agricultura con cultivos de maíz, cereales y remolacha, esto principalmente en el fundo Los Guanacos y en parcelas cercanas a éste. Otra área que se desarrolla es la apicultura, aunque también se releva que la actividad esta primordialmente destinada a la cosecha de miel y no a la elaboración de los subproductos de esta. Finalmente, otra fuente laboral que se releva en la zona es la Planta Remanufactura de CMPC, la cual se encuentra cercana al sector en la ruta Q-30.
- Los Guanacos: Las actividades económicas principales giran en torno a la ganadería bovina a pequeña escala y la agricultura de subsistencia. Según lo expresado por un líder comunitario, las labores más comunes incluyen el transporte de mercancías, la compraventa de animales y la participación en ferias locales. La población está compuesta principalmente por jubilados, quienes constituyen la mayor parte de los residentes. Además, se observa una actividad significativa de arriendo de tierras, lo que sugiere una economía agrícola en la zona. El otro grupo de la población desarrolla labores en la ciudad de Los Ángeles.
- La Mona: Las actividades productivas, son principalmente agricultura y ganadería a pequeña escala y uno que otro negocio de abastecimiento de víveres que se encuentran en el lugar. De acuerdo a lo comentado por los lugareños, la mayoría de la población trabaja fuera de su sector de residencia, en empresas madereras o actividades del sector terciario en Los Ángeles. Un gran conglomerado de empresas e industrias que se encuentran en las cercanías del lugar, se emplazan sobre Avenida Las Industrias, a la entrada norte de Los Ángeles. En este sector trabaja gran parte de los residentes de La Mona.
- El Olivo: Las actividades productivas estas están dadas por actividades agrícolas de autoconsumo, el trabajo en los fundos más grandes dentro y cercanos y el trabajo en la CMPC.
- Los Crisoles: En este sector, la gente mayor se queda trabajando los campos, los huertos y el cuidado de las aves de corral durante la jornada, mientras que la población adulta se desempeña principalmente en Los Ángeles. La agricultura del lugar está principalmente abocada a la producción de silo para el ganado ovino y bovino presente en el lugar. Respecto a la actividad apícola, se comenta que hay familias que bajo el alero de PRODESAL están realizando emprendimientos que involucran no sólo cosecha de miel, sino que también la elaboración de subproductos de ésta. Esta actividad se encuentra emplazada a 1.043 m del aerogenerador A-24.

En relación a los posibles impactos sobres las actividades agroganaderas que se desarrollan en la zona, se desarrolló el análisis de afectación conforme al artículo 7°del reglamento del SEIA, con el objetivo de evaluar si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, o en su defecto descartar estos impactos. De acuerdo al análisis desarrollado, el emplazamiento del proyecto, así como las acciones de éste en todas sus fases, no se realizará sobre infraestructura habitacional, productiva y/o de uso sociocultural de los grupos humanos, indígenas y no indígenas, presentes en el área de influencia (AI) del Proyecto. Por tal razón, no se generará ningún impacto que implique el reasentamiento de comunidades humanas, tanto habitacional como económico o de otros tipos.

Además, se indica que el Titular no afectará las actividades económicas o de susbistencia de las personas que residen en el área de influencia ya que el Parque Eólico se desarrollará al interior de fundos privados que han cambiado una porción acotada de suelos cultivables para la generación de energía, por lo tanto, no se generará

afectación a las actividades económicas realizadas actualmente en cada uno de los sectores que conforman el área de influencia de medio humano.
En lo que respecta al literal a) del art. 7°, se evalúa la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural. Al respecto se indica que, en la fase de construcción se habilitarán accesos y caminos principales del Parque Eólico, además de su uso para transporte de personal e insumos. Es del caso señalar que los caminos antes mencionados se encuentran al interior de un predio privado y estas actividades tendrán un carácter puntual y acotado al periodo de la fase de construcción. Por otro lado, la actividad eólica es compatible con la actividad agrícola y ganadera, por tanto, no tendrá incidencia en la disponibilidad de alimento.
En síntesis, el Proyecto producto de sus obras y actividades y en sus distintas fases no generará la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural, de manera total, parcial o con una restricción significativa al acceso que impida su uso por parte de los grupos humanos del área de influencia
En cuanto a la línea de transmisión eléctrica, las modelaciones efectuadas para estimar la magnitud de los campos electromagnéticos provocados por la operación de la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal asociada, se obtienen los resultados presentados en la siguiente Tabla donde se incluyen los valores límites establecidos por las respectivas normativas y la ubicación de los valores indicados.
Tabla. Valores resultantes de campos electromagnéticos

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

De acuerdo a los resultados presentados, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.
Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Como se observa en la Tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

Por lo tanto, no superará la normativa ni los límites establecidos, de esta manera el efecto de los campos electromagnéticos no provocará afectaciones a la comunidad.

Observación:
Según lo indicado en el informe del capítulo 1 del EIA, en la fase de construcción del proyecto se realizarán excavaciones de hasta 17 metros para la instalación de los cimientos de los aerogeneradores, lo que implica posible alteración en las napas subterráneas. Por otra parte, en la línea de base del anexo 3.19 Medio Humanos menciona que el mayor porcentaje de las viviendas se abastecen de agua potable a través de pozo o noria, le sigue el abastecimiento por camión aljibe y unos pocos casos de abastecimientos por agua de río-vertiente-estero-canal-lago. Cabe preguntarse si el proyecto afectará los niveles de agua de los pozos que abastecen las viviendas del área de influencia, ya que se realizaran 28 excavaciones de relevancia para los cimientos que

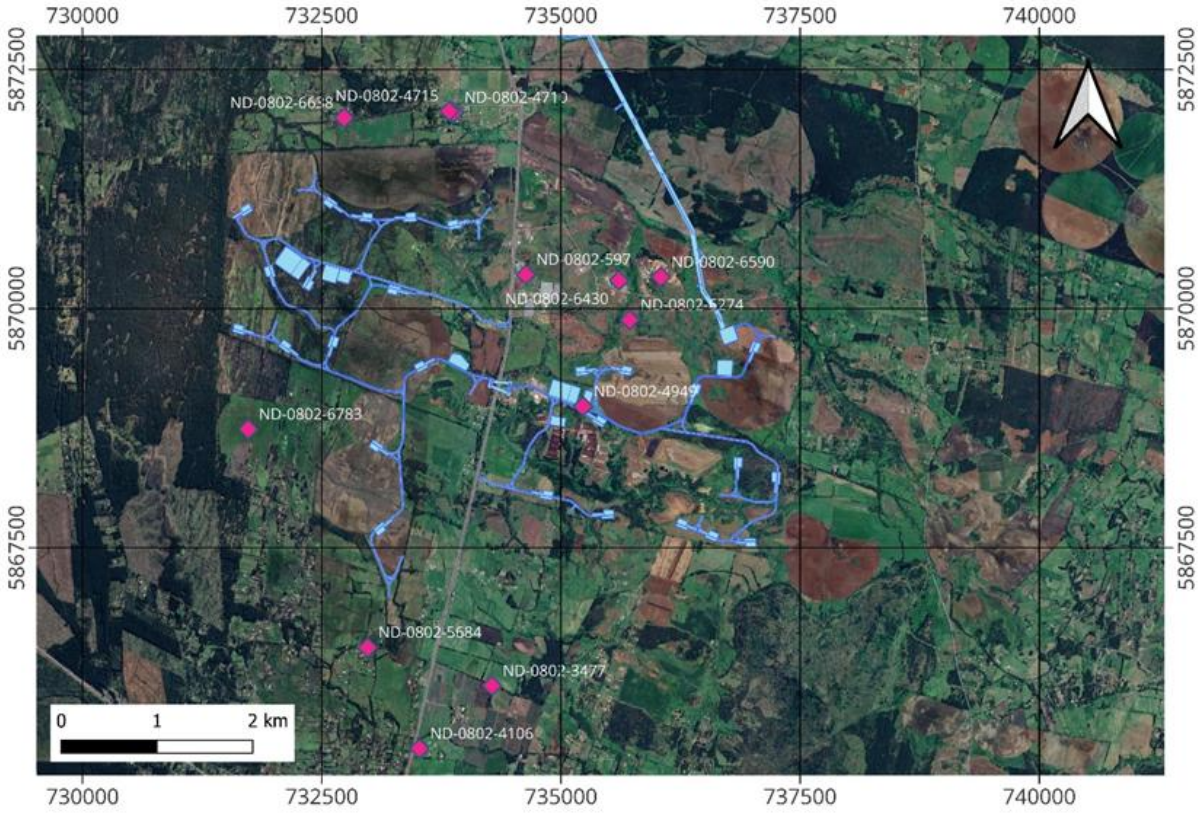
eventualmente pueden afectar las mismas napas que abastecen los pozos. Por este motivo, ¿El titular evaluará estos riesgos indicando a qué distancia se encuentra cada generador de los pozos o norias que abastecen las viviendas e informando sobre las posibles afectaciones?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a los pozos o norias cercanos al Proyecto, en la siguiente figura se presenta la ubicación. La información fue obtenida de Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas:

Figura. Pozos o norias cercanos al Proyecto



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la siguiente tabla se presenta código del pozo, coordenadas y distancia a las obras del Proyecto:

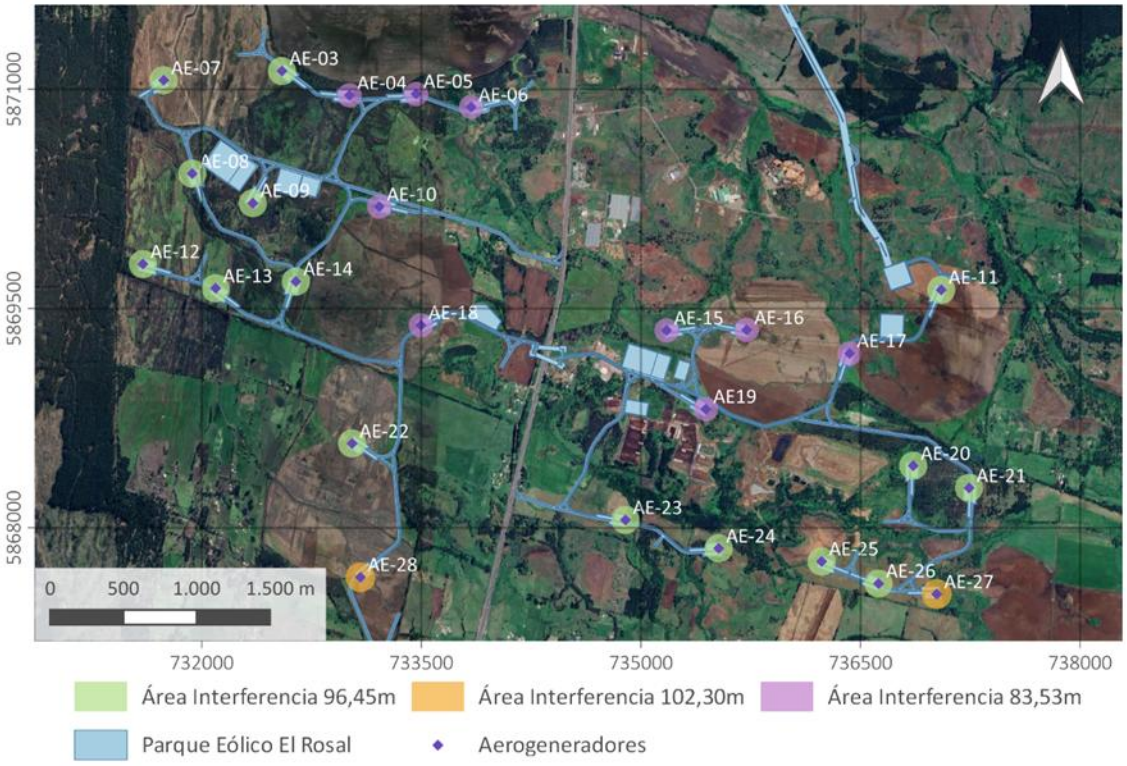
Tabla. Pozos y norias cercanos al Proyecto

Código	Este (m)	Norte (m)	Fecha resolución	Fuente	Uso del Agua	Caudal anual promedio (L/s)	Distancia al área del proyecto
ND-0802-4710/1	733.879	5.872.052	25-11-2015	Acuífero	No especificado	1,4	1,18 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-06 del Parque Eólico.
ND-0802-4715/1	733.833	5.872.067	25-11-2015	Acuífero	No especificado	0,8	1,17 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-06 del Parque Eólico.
ND-0802-6638/1	732.734	5.871.996	25-08-2020	Acuífero	Bebida/uso doméstico/saneamiento	5,7	0,88 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-03 del Parque Eólico.
ND-0802-597/1	734.633	5.870.356	02-06-2005	Acuífero	No especificado	8	0,96 km al Oeste de la plataforma del aerogenerador A-06 del Parque Eólico.
ND-0802-6430/1	735.607	5.870.294	18-07-2019	Acuífero	Bebida/uso doméstico/saneamiento	3,25	0,94 km al Sur de la plataforma del aerogenerador A-16 del Parque Eólico.
ND-0802-6590/1	736.045	5.870.332	25-11-2019	Acuífero	Riego	20	0,42 km al Este de la Torre N°26 de la Línea de Transmisión
ND-0802-6274/1	735.720	5.869.883	11-12-2018	Acuífero	No especificado	1,54	0,53 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-16 del Parque Eólico.
ND-0802-4949/1	735.232	5.868.979	14-12-2017	Acuífero	Riego	72	Se ubica en camino interno del Parque Eólico, **a 0,09 km al Sur de la instalación A.G.C.2** y a **0,27 km al Noroeste de la del aerogenerador A-19.**
ND-0802-5684/1	732.981	5.866.460	05-09-2016	Acuífero	Riego	0,5	1,20 km al Sur de la plataforma del aerogenerador A-28 del Parque Eólico.
ND-0802-4106/1	733.522	5.865.400	18-08-2011	Biobío Medio	No especificado	4	2,32 km al Sureste de la plataforma del aerogenerador A-28 del Parque Eólico.

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria.

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 metros, los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados y considerando los radios de influencia determinados en el estudio hidrogeológico y que muestran en la siguiente Figurea, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



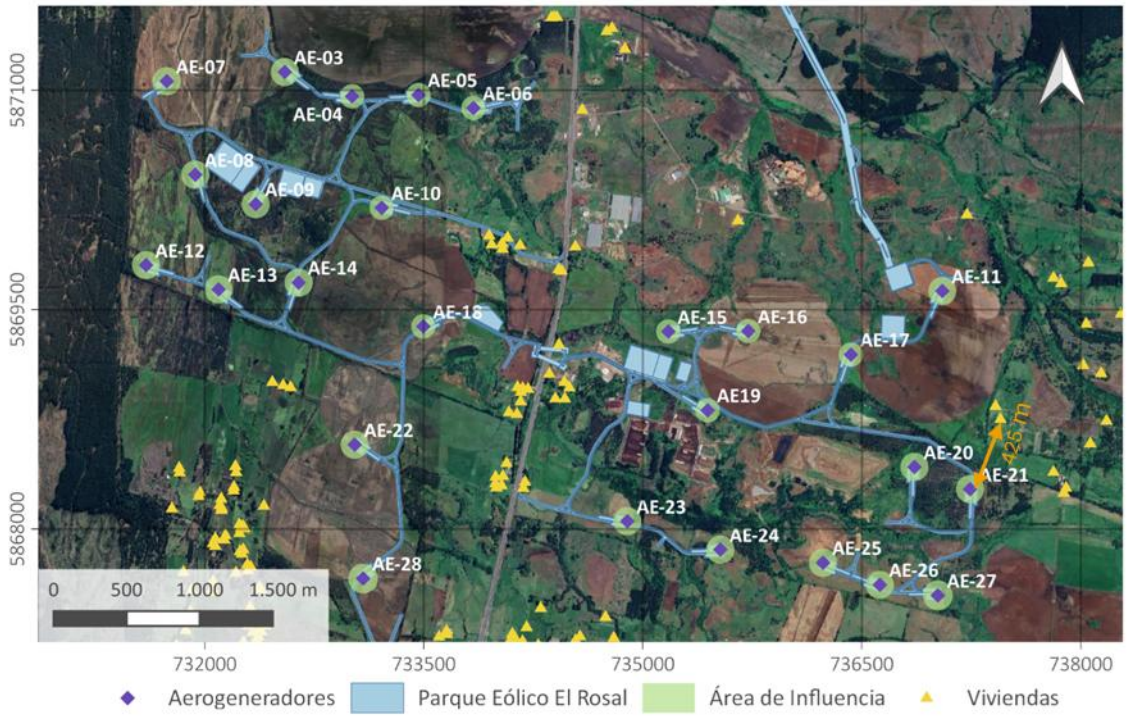
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Respecto a los usuarios y posibles usuarios, y en particular en cuanto de pozos o norias, amparados en el artículo 56 del Código de aguas se indica que no existe un catastro que permita obtener oficialmente la ubicación de estas extracciones. Sin embargo, a partir de las visitas a terreno, las ortofotos del proyecto y la definición de receptores (viviendas o espacios habitables) del estudio de shadow flicker, se han identificado posibles lugares en que podría existir algún tipo de consumo de agua doméstico.

En la Figura siguiente se presentan los puntos relevantes para el estudio, lo cual permite asegurar que no existen consumos domésticos que puedan verse afectados por el proyecto, ya que la menor distancia entre una zona de excavación y una vivienda es de 425 m (Aerogenerador 21).

Figura. Ubicación consumo doméstico.



Fuente: Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria.

Adicionalmente, se hace presente que en los sectores donde las comunidades se encuentran desarrollando proyectos de Agua Potable Rural (APR), no se identifican interferencias técnicas, espaciales ni hidrogeológicas con las partes y obras del Proyecto. En caso de requerirse futuras instalaciones de APR en el área, la ubicación de los aerogeneradores y sus fundaciones no limita ni restringe la ejecución de captaciones subterráneas ni la infraestructura asociada, asegurando la compatibilidad del Proyecto con el desarrollo hídrico rural del entorno.

Observación:
Con respecto al agotamiento de napas subterráneas, se requiere un análisis de las afectaciones de recursos naturales, como es el agua, lo que a su vez afectará los sistemas de vida y costumbre del grupo humano presente en el AI. ¿Cuál será el mecanismo de agotamiento de las napas subterráneas y como el titular asegura que en caso de efectuar agotamiento de napas subterránea no se va a afectar la disponibilidad de este recurso, para la población del AI y alrededores?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación al agua subterránea, es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y distribuido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta nivel de terreno establecido en los planos. Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una

losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
Se recomienda que la profundidad mínima de enterramiento de la fundación de aerogeneradores sea de 3,5 m (según el informe de mecánica de suelos del proyecto). La fundación será de hormigón armado y las dimensiones finales estarán dadas por el cálculo estructural.
Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se identificó el origen de las aguas. Es por ello, que el titular del proyecto ha presentado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva. Ello a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria.
En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la siguiente Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En la siguiente Tabla se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.
Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
Tabla. Resultados evaluación primer criterio.
Nota: A cauce artificial; N cauce natural; N/A no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	**¿Se debe analizar?**	**Nombre cauce cercano**	**Tipo cauce**	**Distancia cauce captación (m)**
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38

AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92
AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-20	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-23	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-26	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la siguiente Tabla se determina que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero. A continuación, se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente que el nivel freático sea mayor que (5) cinco veces la profundidad del río (H>5D) y que el nivel freático se mayor que (2) dos veces el ancho del río (H>2w) (H: Nivel freático, D: Nivel del río, W: Ancho del río) para descartar al aerogenerador del análisis.

Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

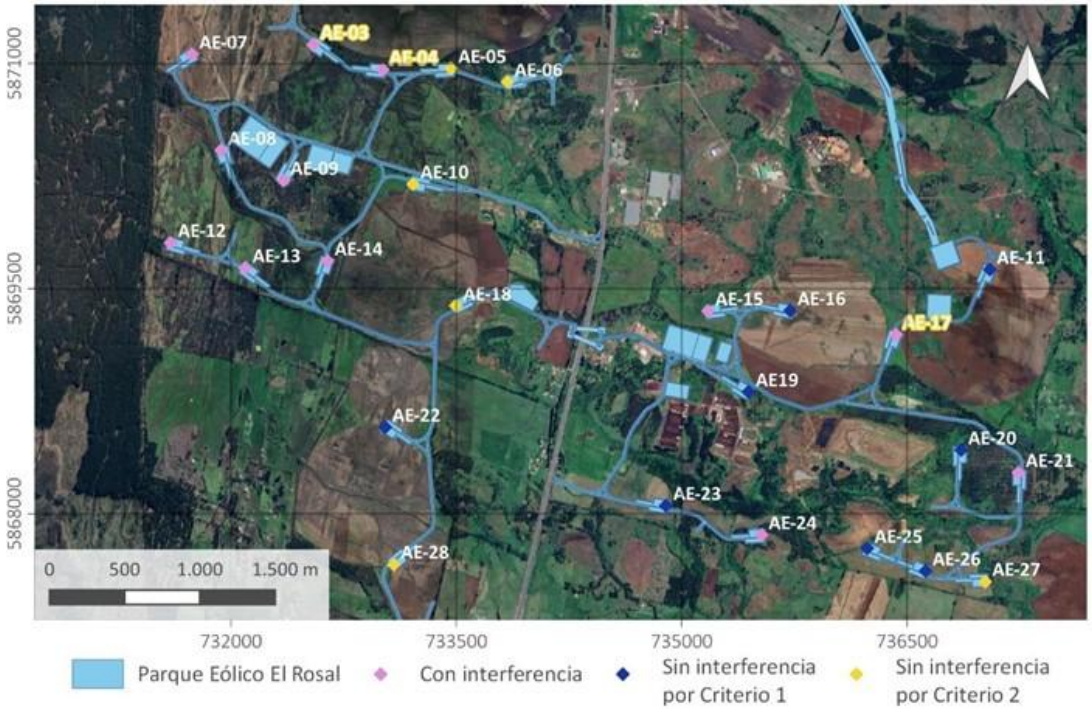
Aerogenerador	**Nivel Freático (H) [m]**	**Profundidad río (D) [m]**	**Ancho río (w) [m]**	**¿Cumple H>5D?**	**¿Cumple H>2w?**	**¿Se debe analizar?**
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si

AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si
AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si
AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Finalmente, en la siguiente Tabla se presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.

Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	**Nombre Cauce Cercano**	**q/Q (-)**

AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.

Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42%. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.

Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	**R (m)**
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53

AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la siguiente Figura se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, se realizó la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados.

Por otra parte, el Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob. En la siguiente Tabla se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático, es decir, el nivel freático promedio, somero y profundo, sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

	N.E. Promedio	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**

Aerogenerador	Basamento (m)	N.E. (m)	*s* (m)	Q (m^3/s)	N.E. (m)	*s* (m)	Q (m^3/s)	N.E. (m)	*s* (m)	Q (m^3/s)
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				**0,070**			**0,092**			**0,064**
Max Q				**0,129**			**0,167**			**0,088**
Min Q				**0,000**			**0,000**			**0,000**

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Tabla anterior, *s* representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (AE5, AE6, AE10, AE11, AE16, AE17, AE18, AE 20, AE 21, AE22, AE25, AE26, AE27, AE28) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

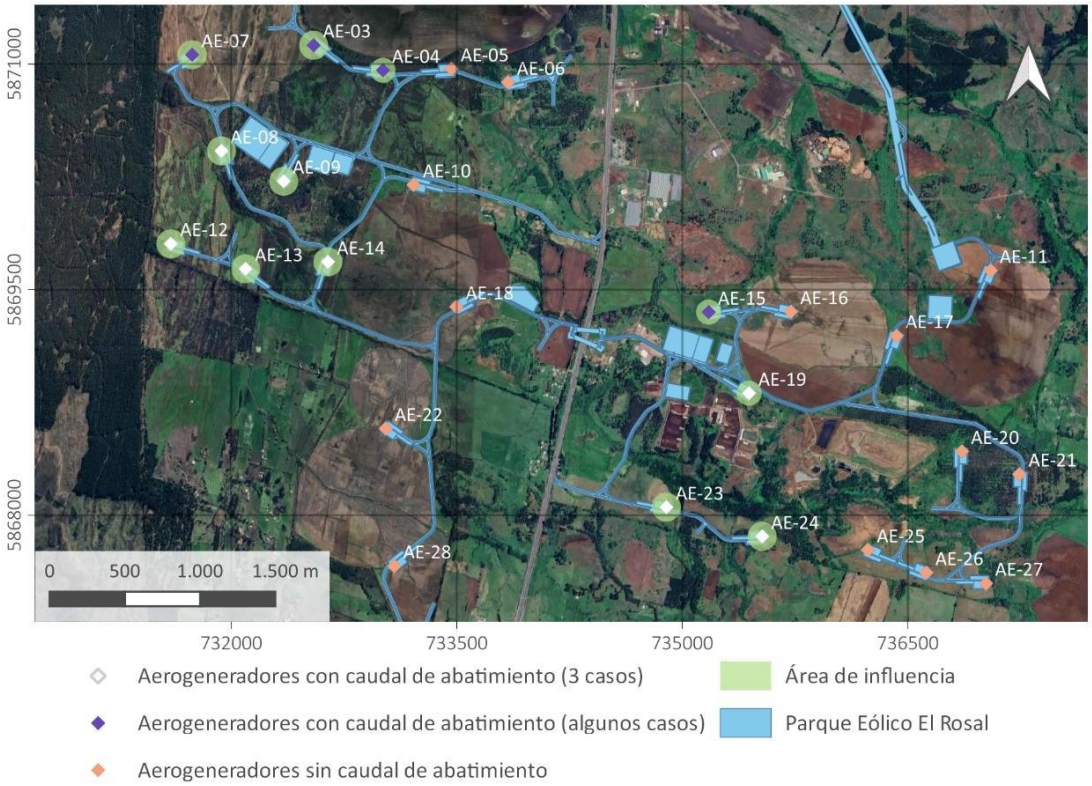
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso del Nivel Freático promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso del Nivel Freático somero se requiere de 12 y para el caso Nivel Freático profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

La siguiente Figura muestra el resumen de la Tabla anterior, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



En la siguiente Tabla se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

Volumen diario de extracción (m^3)				
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual “En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- Escorrentía superficial (originada por precipitación directa): Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
- Aguas generadas por agotamiento
    - Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
      Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.

      En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.

En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, es decir el máximo caudal de agua de la estructura, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.

En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.

En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del Dirección de Administración de Recursos Hídricos (DARH), las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.

En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.

Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

- El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado

por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el Anexo 2.5 de la Adenda Complementaria, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático. La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua. La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido. Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.

<table>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar: Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>

Forma: Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático: Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
- Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>

Fuente: XPE Consult.

Observación:
En caso de agotamiento de napas subterráneas como el titular asegura que no se va a generar un impacto significativo en los términos del artículo 11 letra de c) de la Ley y en relación con el artículo 7 del Reglamento.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.
También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.

Respecto a la magnitud y duración del impacto de las actividades de agotamiento de napa durante la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores sobre el recurso hidrogeológico, tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento, se estima que para los casos en que se requiere agotamiento, de acuerdo a lo indicado en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria, el caudal de extracción varía entre:

- En el escenario somero de 167 l/s a 20 l/s, con un promedio de 92 l/s considerando 12 aerogeneradores
- En el escenario promedio de 129 l/s a 3 l/s, con un promedio de 70 l/s considerando 9 aerogeneradores.
- En el escenario profundo de 88 l/s a 33 l/s, con un promedio de 64 l/s considerando 8 aerogeneradores.

Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación. A su vez, la depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
La duración máxima de las actividades de agotamiento de napa es de 56 días, tiempo necesario para la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores.
En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):

Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.

- Aguas generadas por agotamiento

<u>Aguas Superficiales:</u> en aquellas excavaciones donde se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores), se plantea lo siguiente:

- Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
- En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
- En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
- En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

<u>Aguas Subterráneas:</u> en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

- El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Además, es importante señalar que, de requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos que difieran de las condiciones de línea base de forma significativa.

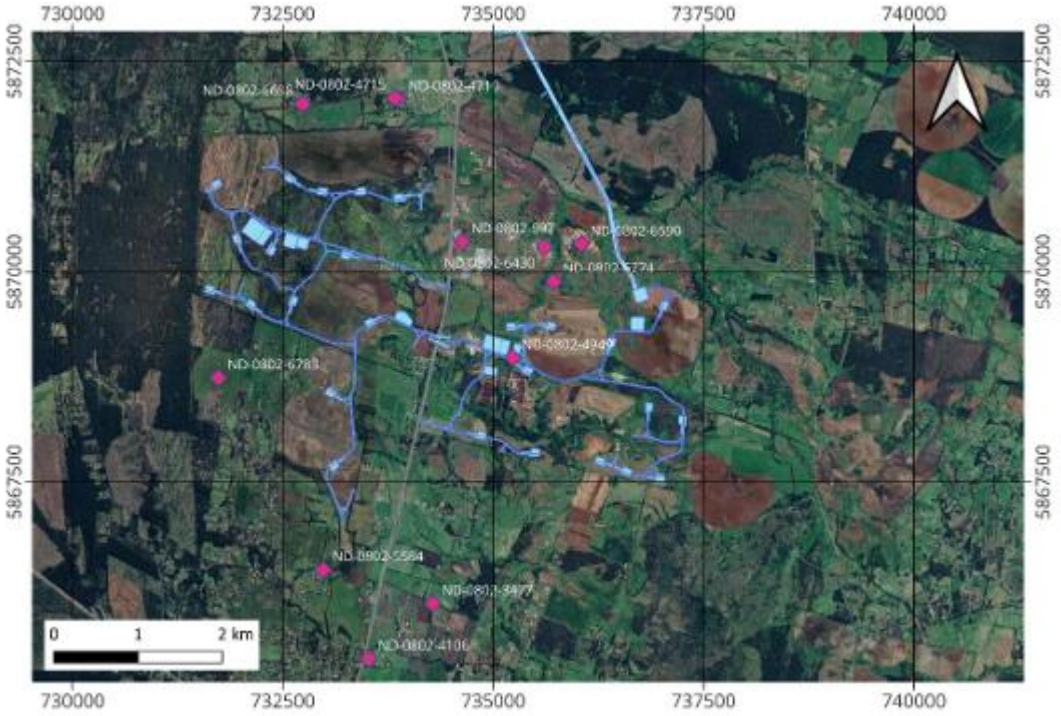
Respecto de la intervención, uso o restricción al acceso de recursos hídricos producto de las actividades de agotamiento de napa, se señala que, en cuanto a los Derechos de aprovechamiento, dentro del acuífero del río Laja existen derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas inscritos en el Catastro Público de Aguas (CPA). Éstos son de ejercicio mayoritariamente permanente y continuo, y en menor medida, permanentes y discontinuos. En base a la información del CPA durante marzo de 2025 se identifican 12 pozos en torno al área de estudio del proyecto PE El Rosal. La información de los pozos singularizados se presenta en la siguiente tabla y la ubicación espacial de estos pozos se muestra en la siguiente Figura. Cabe destacar que, según la información obtenida desde el CPA en torno al proyecto, no se identifican derechos de aprovechamiento subterráneo en trámite.

Tabla. Identificación Pozos de Explotación

Código de Expediente	Norte Captación (m)	Este Captación (m)	Huso	Datum	Aerogenerador más cercano	
					ID	Distancia (m)
ND-0802-6783	5.868.740	731.732	18	1984	A-13	970
ND-0802-6638	5.871.996	732.734	18	1984	A-03	885
ND-0802-6590	5.870.332	736.045	18	1984	A-16	1.032
ND-0802-6430	5.870.294	735.607	18	1984	A-16	953
ND-0802-6274	5.869.883	735.720	18	1984	A-16	535
ND-0802-4949	5.868.979	735.232	18	1984	A-19	270
ND-0802-5684	5.866.460	732.981	18	1984	A-28	1.200
ND-0802-4710	5.872.052	733.879	18	1984	A-05	1.155
ND-0802-4715	5.872.067	733.833	18	1984	A-05	1.150
ND-0802-4106	5.865.400	733.522	18	1984	A-28	2.320
ND-0802-3477	5.866.060	734.280	18	1984	A-28	2.015
ND-0802-597	5.870.356	734.633	18	1984	A-06	948

Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

Figura. Ubicación pozos de explotación existentes.

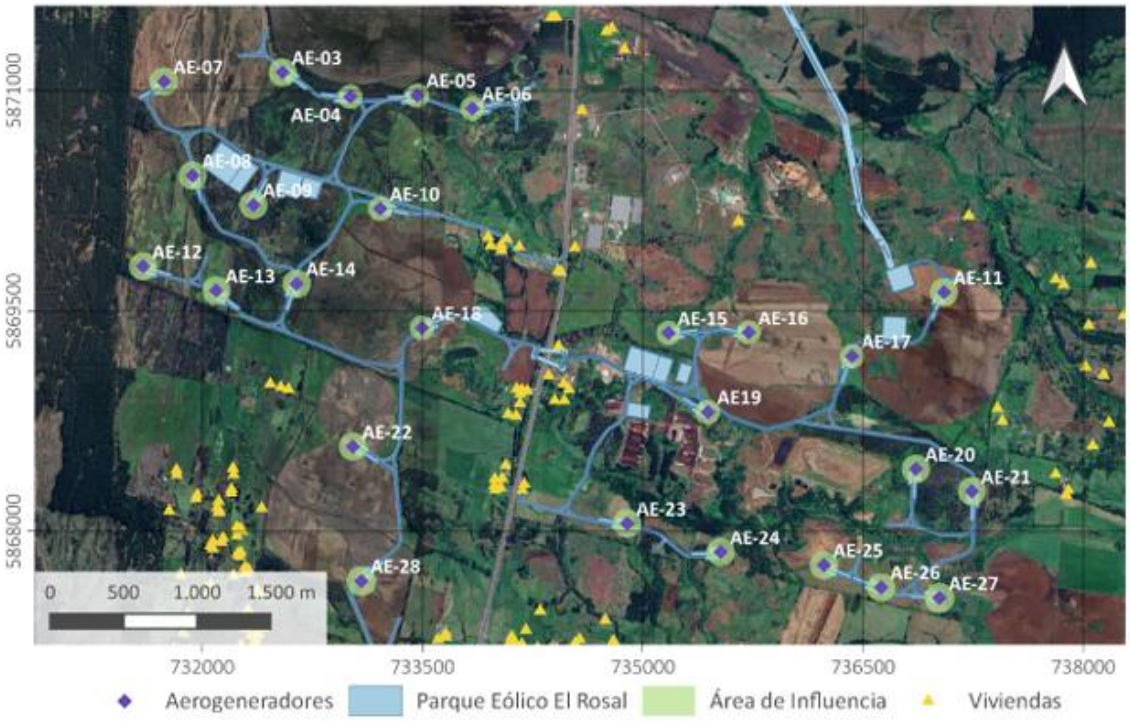


Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 m. Los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados. Por lo tanto, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

En cuanto de pozos o norias, amparados en el artículo 56 del Código de aguas se indica que no existe un catastro que permita obtener oficialmente la ubicación de estas extracciones. Sin embargo, a partir de las visitas a terreno, las ortofotos del proyecto y la definición de receptores (viviendas o espacios habitables) del estudio de shadow flicker, se han identificado posibles lugares en que podría existir algún tipo de consumo de agua doméstico. En la siguiente Figura se presentan los puntos relevantes para el estudio, lo cual permite asegurar que no existen consumos domésticos que puedan verse afectados por el proyecto, ya que la menor distancia entre una zona de excavación y una vivienda es de 425 m (Aerogenerador 21).

Figura. Ubicación consumo doméstico.



Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos adversos significativos sobre la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos hídrico utilizado por grupos humanos en el área de influencia. Además, el Titular cuenta con un compromiso ambiental voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático. La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua. La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido. Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas,

<table>
<tr><td></td><td>condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:

Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><td rowspan="2">Sondaje N°</td><td colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</td></tr>
<tr><td>Este</td><td>Norte</td></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
- Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:

No se indica en el EIA la afectación de actividades económicas-productivas como la apicultura. En la comuna en general y en particular en la AI, una actividad productiva es la producción de miel. Esta actividad no fue evaluada en el informe, y representa una importante fuente de ingresos para la comunidad. Dado que existe un impacto tanto a las abejas como a la actividad de apicultura, se requiere se evalué, fundadamente, como este proyecto afectará a esta actividad identificando a todas las personas que se dedican a esta actividad, a su vez, indicar los planes de mitigación y compensación para estos emprendimientos.

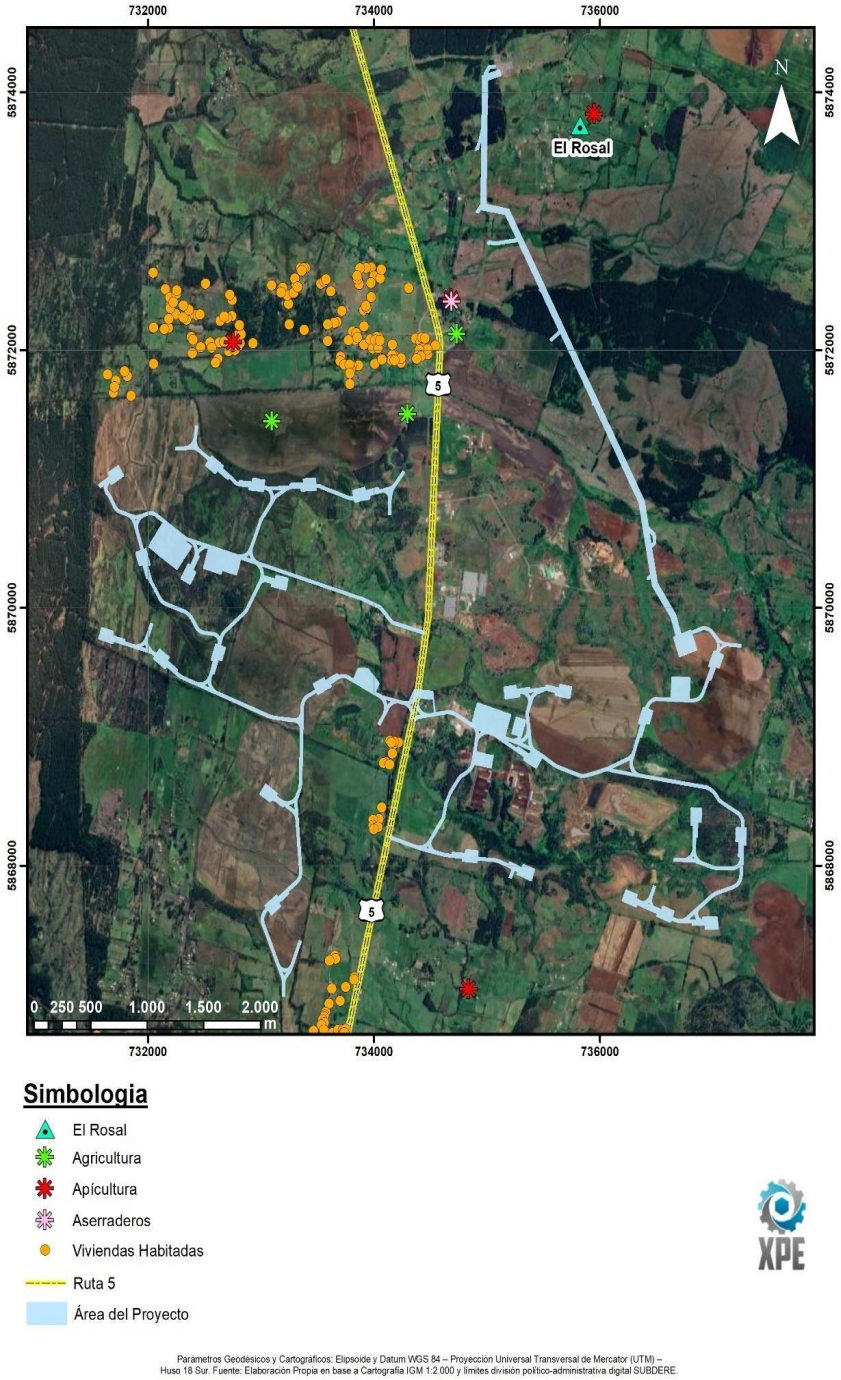
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la identificación de los lugares en que se desarrolla apicultura, de acuerdo a la información recopilada en terreno por parte del titular del proyecto, la cual se encuentra disponible en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), se determina que la apicultura en el área de influencia se centra principalmente en la extracción de miel. No se observa la producción de otros elementos asociados, como polen, productos cosméticos, propóleo, entre otros. En la siguiente Figura se grafica la

ubicación del sector donde se realiza la actividad de apicultura, el cual se encuentra a 740 m respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto, quedando fuera del área de influencia de campos electromagnéticos que esta genera (29 m por lado), por lo que se espera no se genere efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas.

Figura. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



Fuente: Línea Base Complementaria de Medio Humano, Anexo 4.8 de la Adenda.

Tabla. Distancia desde sitios de apicultura al área del Proyecto

Nombre	Localidad	Distancia (m)	Detalle de ubicación
Apicultura	El Rosal	887,8	AI Este de la LAT

Apicultura	Villa Alegre	744,5	Aerogenerador 03
Apicultura	Los Crisoles	955,3	Aerogenerador 24
Apicultura	El Rosal	547,4	AI Oeste de la LAT

Fuente: Línea Base Complementaria de Medio Humano, Anexo 4.8 de la Adenda.

Por otra parte, respecto a la posible afectación sobre la apicultura desarrollada en el área de influencia, es importante señalar que de la revisión de literatura científica acerca del efecto de parques eólicos en colmenas de abejas, no existen reportes de carácter científico de efecto nocivo de aerogeneradores sobre colmenas de abejas y, por ende, en la actividad apícola. Además, experiencias empíricas en Chile, como el establecimiento de colonias de abejas en el parque eólico Lebu-Toro, demuestran que no hay efectos negativos de aerogeneradores respecto la producción y viabilidad de colmenas de abejas.

Según las autoridades sanitarias, hasta la fecha no se han reportado episodios de mortandad o afectación de colmenas de abejas por el establecimiento y puesta en marcha de parques eólicos en Chile.

No obstante, existe literatura que indica, en términos generales que una central eólica puede tener efectos directos en la modificación del hábitat existente en la zona y en algunos de los organismos que en él habitan, generando ruidos y movimientos que afectan el comportamiento (Premalatha et al., 2014, Dai et al., 2015)[102]. Para el caso particular de las abejas, los aerogeneradores no constituyen un riesgo directo sobre ellas.

Según McCallum et al., (2014)[103], los niveles de Campos Electromagnéticos (CEM) detectados en la base del aerogenerador, bajo condiciones de 'viento fuerte' y 'viento bajo' son bajos (media = 0,9 mG; n = 11) y disminuyen rápidamente con la distancia, volviéndose indistinguibles dentro de los dos (2) metros de distancia de la base. Los campos magnéticos medidos por encima de un (1) metro de las líneas colectoras enterradas también son bajos (≤ 0,3 mG), concluyendo que ninguna de estas fuentes influye en los niveles de campo magnético del ambiente en un radio de 500 m de los aerogeneradores.

Trabajos realizados por el Dr. Dariusz Karwan de la Universidad Tecnológica de Pomerania Occidental en Szczecin, Polonia, quien estudió el comportamiento, rendimiento de miel, cera y propóleo, de diez familias de abejas melíferas (Apis mellifera carnica), ubicadas cerca de aerogeneradores y de otras diez familias a 11 km de aerogeneradores, demostraron que no existen efectos negativos en el comportamiento o salud de las colonias de abejas cercanas al parque eólico. Además, durante los dos años de investigación las colmenas ubicadas cerca del parque eólico produjeron una mayor cantidad de miel y propóleos, debido a las frías condiciones climáticas (Science in Poland, 2019).

Respecto de las líneas de alta tensión y los equipos eléctricos, se tiene que estos contribuyen a la generación de campos eléctricos y campos magnéticos, mayores en muchos órdenes de magnitud a aquellos que ocurren naturalmente. Estas fuentes de energía electromagnética pueden cambiar los campos eléctricos y magnéticos en el ambiente (Jackson et al., 2011)[104] y, por ende, tener un efecto en la orientación y comportamiento de diversos organismos.

Bindokas et al., (1988)[105], realizaron un experimento en el que expusieron, por 1.400 horas, a abejas trabajadoras a campos eléctricos de 60 Hz con una conducción de 100 kV/m bajo condiciones libres de humedad, para estudiar el efecto sobre el comportamiento de la colonia. En las colmenas expuestas se observó interrupción en su actividad, incremento en la mortalidad y propolización anormal. Además, señalan que en condiciones de alta humedad ambiental los campos electromagnéticos podrían producir shock eléctrico en las abejas.

De acuerdo a lo anterior, las colonias de abejas mantenidas cerca de líneas de alta tensión, es decir, a distancias menores de 29 m, si podrían desarrollar un comportamiento anormal e irritabilidad (Eskov, 1982)[106], generalmente manifestado por una mayor agresividad y una tendencia inusual para enjambrar (Wallenstein, 1973; Carstensen, 1987)[107]. Además, un campo eléctrico alto provoca un consumo excesivo del alimento que conservan para el invierno (Morse y Hooper, 1985).

---

[102] Premalatha, M., Abbasi, T., & Abbasi, S. A. (2014). Wind energy: Increasing deployment, rising environmental concerns. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 31, 270-288

[103] McCallum, L.C., Whitfield Aslund, M.L., Knopper, L.D. et al. Measuring electromagnetic fields (EMF) around wind turbines in Canada: is there a human health concern?. Environ Health 13, 9 (2014). https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-9

[104] Jackson, C. W., Hunt, E., Sharkh, S., & Newland, P. L. 2011. Static electric fields modify the locomotory behaviour of cockroaches. The Journal of experimental biology, 214(12): 2020-2026.

[105] Bindokas, V.P., Gauger, J.R., Greenberg, B. 1988. Exposure Scheme Separates Effects of ElectricShock and Electric Field for Honey Bees, Apis mellifera L. Bioelectromagnetics 9:275- 284.

[106] Eskov, E. K. 1982. Ethological anomalies in bees and wasps resulting from the action of electric fields. Ecologyia. 6: 76–78

[107] Carstensen, E. L. 1987. Biological effects of transmission line fields. New York Edit. Elsevier

Otros estudios en líneas eléctricas de ± 400 kV, determinaron un escaso éxito de colmenas de abejas mantenidas bajo líneas eléctricas, lo que llevaron a una recomendación federal de precaución en los EE.UU. de no mantener las colmenas debajo de ellas (Lee, 1989; Shepherd et al., 2018)[108]. Greenberg et al., (1981), reportaron daño en colmenas ubicadas a una distancia de 3,16 m o menos de una línea de transmisión de 765 kV, sin embargo, a distancias superiores de 29,2 m de la línea de transmisión las colmenas no se vieron afectadas. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una línea de transmisión de 220 kV.
De acuerdo a los trabajos revisados, los campos electromagnéticos generados por líneas de transmisión eléctrica en condiciones reales podrían afectar a las abejas, sólo si las colmenas se ubicaran directamente debajo de líneas de transmisión de 110 y 220 kV, o niveles de tensión mayores. Los efectos negativos en el comportamiento o la salud de las colmenas se agudizan, pudiendo llegar a un despoblamiento, si están a distancias menores de 29 m de éstas.
Según los resultados del estudio de Campos Electromagnéticos (CEM) de la línea de transmisión (220 kV) del proyecto Parque Eólico El Rosal, se establece que el campo electromagnético de la misma abarca un área de influencia de 29 metros a cada lado del eje de la línea de transmisión, por lo que no se recomienda ubicar apiarios dentro de esta franja.
Con relación a estudios realizados en Chile, profesionales de la Universidad de Concepción elaboran informes semestrales (desde 2019) bajo el nombre de "Estudio del Efecto de la Línea de Transmisión Eléctrica sobre la vida y la actividad productiva de las colmenas de abejas". En dichos estudios se analizan los cambios de los parámetros fisiológicos de las abejas (crecimiento, productividad, enfermedades, etc.). Para lograr esto, se consideró en la metodología la instalación de tres estaciones apícolas (estaciones de monitoreo) ubicadas a una distancia aproximada de 0, 600 y 5000 metros desde una línea de transmisión de 220 kV. Las estaciones fueron constituidas por panales de abejas y sensores de campos electromagnético. De la recopilación de los resultados de los informes semestrales de este estudio, se concluyó que no hubo afectación en el desarrollo de las colmenas entre las tres estaciones de monitoreo. Además, parece pertinente señalar que, si bien se visualizan peaks de crecimiento o decrecimiento poblacionales, éstos se deben a las respuestas típicas de las colmenas para las épocas del año correspondiente.

Observación:
Según el titular no identificó ninguna afectación importante a pueblos indígenas. No obstante, según pronunciamiento de la CONADI, existe, al menos, un impacto significativo a pueblos indígenas. Dependiendo de esta demostración es que la Asociación Indígena tendría derecho o no a una Consulta Indígena. Esto demuestra la falta de prolijidad, e irresponsabilidad de parte del titular en su EIA. ¿Por qué el titular no identificó, mucho informó este impacto a la comunidad ni tampoco lo incluyó en su informe?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Si durante la evaluación un órgano como CONADI identifica la posibilidad de un impacto significativo no reconocido por el Titular, este cuestionamiento se convierte en una observación formal que debe ser respondida y aclarada por el Titular mediante documentación complementaria que sustente técnica y metodológicamente la evaluación original. El Servicio de Evaluación Ambiental, en virtud de sus competencias, revise y fiscaliza esas respuestas antes de emitir una Resolución de Calificación Ambiental (RCA).
En el marco del SEIA, el deber de consultar a pueblos indígenas no surge automáticamente con cualquier impacto, sino que se activa cuando un proyecto genera "susceptibilidad de afectación directa" a los pueblos indígenas, lo cual está asociado a impactos significativos conforme al artículo 11 de la Ley N°19.300 y su Reglamento, y se regula mediante el Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas (PCPI) establecido en la normativa vigente.
El PCPI está diseñado como un proceso de diálogo entre el Estado y los pueblos indígenas sobre medidas administrativas susceptibles de afectarlos directamente, como una RCA para un proyecto que genera impactos significativos. Esta consulta se lleva a cabo durante la evaluación del EIA, antes de la emisión de la RCA, cuando se ha reconocido técnicamente que existen impactos ambientales significativos que podrían afectar de manera directa a estos grupos.

[108] Shepherd, S., Lima, M. A. P., Oliveira, E. E., Sharkh, S. M., Jackson, C. W., & Newland, P. L. 2018. Extremely low frequency electromagnetic fields impair the cognitive and motor abilities of honey bees. Scientific reports, 8(1), 1-9.

Si la resolución de no inclusión de PCPI concluyó que no se acreditó técnicamente la "susceptibilidad de afectación directa" a pueblos indígenas, ello significa que, con base en los antecedentes y la evaluación técnica realizada por el Titular, reafirmada por el SEA, no se configuran en este caso los criterios técnicos que habilitan el inicio de un proceso de consulta indígena en el contexto del SEIA.
Esto no excluye, en términos jurídicos, que en otros casos con impactos ambientales significativos que afecten directamente a pueblos indígenas se deba iniciar una consulta indígena conforme a la normativa (Convenio 169 de la OIT incorporado a la Ley N°19.300 y su reglamento).
En el caso particular del proyecto, para integrar la visión y costumbres de la población indígena, el Titular presentó un Estudio Antropológico (Anexo 4.9 de la Adenda), elaborado bajo los estándares del Artículo 18, letra e.10 del RSEIA.

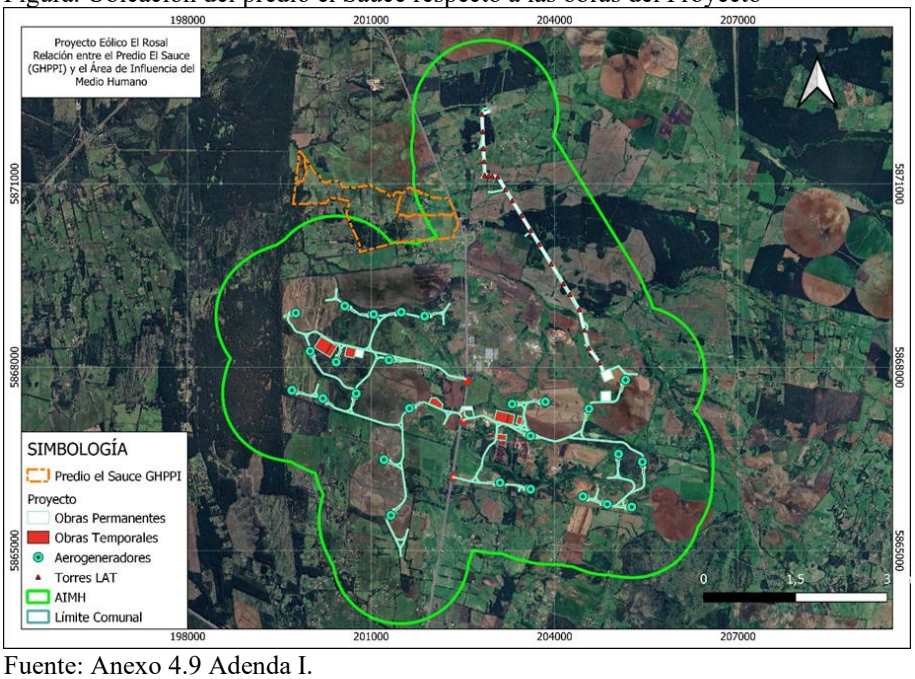
- Se identificó a la Asociación Indígena We Antu, cuyos miembros pertenecen a la Comunidad Indígena de Butalelbún (Alto Biobío) y residen permanentemente en el predio El Sauce, ubicado en la comuna de Los Ángeles. Se recalca que en dicho predio no se ubican obras ni partes del Proyecto.
- La opinión de la comunidad se recogió mediante 9 entrevistas semiestructuradas a adultos y adultos mayores, junto con un registro fotográfico y pautas temáticas que abordaron la historia local, identidad, ritos y uso de recursos naturales.
- Se identificó la instalación de ceremoniales mapuche-pehuenche en el predio El Sauce, destacando el *Wetripantu* y el *Pntevam* (rogativa realizada en noviembre de 2023). Para ello, la comunidad habilitó un campo ceremonial (Trawenuwe) con elementos sagrados como el *Pewen*, *Lleuque* y palenques.
- Los entrevistados describieron la mantención del sistema de vida pehuenche, vinculando el predio El Sauce (invernada) con Butalelbún (veranada) para el pastoreo y recolección estacional.

Análisis de Afectación: La evaluación técnica descarta afectaciones al patrimonio cultural y sitios de significación basándose en los siguientes resguardos:

- El sitio ceremonial se ubica a 1.400 metros del aerogenerador más cercano y a 676 metros de la obra más próxima (Línea de Alta Tensión).
- El análisis de paisaje confirma que el diseño del layout no interfiere con el desarrollo de las actividades tradicionales en el *Trawenuwe*.

En conclusión, la opinión de la comunidad fue integrada mediante levantamiento de información primaria, lo que permitió ajustar la evaluación y asegurar que el Proyecto respete el sistema de vida y la cosmovisión de los GHPPI presentes en el área de influencia.

Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

Para la elaboración de las entrevistas, se realizó un acercamiento a la directiva de la Asociación We Antu, consiguiendo la realización de un total de (9) entrevistas semiestructuradas a miembros adultos, y adultos mayores de la Asociación. De forma complementaria, se realizó un registro fotográfico. Desde un punto de vista operativo, para la presente caracterización, se dispuso de una pauta con categorías relativas a las variables contenidas en lo señalado en el Artículo Nº18, letra e.10 del Reglamento del SEIA las que fueron aplicadas a través de "entrevistas semiestructuradas": "este tipo de entrevista tiene un guion en el cual se recogen todos los temas que se deben tratar en el desarrollo de la entrevista" (Aguirre, 1997: 177). Así, la entrevista semi estructurada consiste en el ejercicio de una conversación guiada por una pauta temática. A continuación, se adjunta la Pauta temática utilizada en el presente levantamiento de información primaria.

Tabla. Pauta entrevista semi estructurada GHPPI

Indicadores	Preguntas Asociadas
Antecedentes de la historia local	Me podría contar acerca de la historia de su territorio.
Identidad, sentimiento de arraigo, símbolos de pertenencia grupal	¿Cómo ve usted este territorio? ¿Qué cosas le parecen importantes de él? ¿Hay algún símbolo o algo particular que identifique a las y los habitantes del territorio?
Formas de estructuras familiares, apellidos, parentesco	¿Cuáles son los principales apellidos? ¿Las familias viven juntas, se van, etc.?
Principales cambios socioculturales percibidos en los últimos años (5 aprox.), en especial de las actividades agropastoriles, ceremoniales y tradicionales.	¿Ha habido cambios en el territorio en los últimos años? Por ejemplo, el pastoreo, las ceremonias, fiestas u otras actividades que antes se hicieran ¿Cuáles? ¿Por qué cree usted?
Trashumancia y ocupación de pisos ecológicos	¿Hay ocupación de territorios o traslado a otros sectores por parte de miembros de la localidad? Por ejemplo, sectores de veranadas u otros.
Religiones, cultos	¿Cuál es la religión de la gente de acá? ¿Hay otras formas de participación religiosa como bailes u otros? ¿Cuáles?
Actividades colectivas presentes	¿Cuáles son los acontecimientos más importantes de la localidad? (Festivales, peregrinaciones, carnavales, recitales, torneos, ferias, rodeos, vendimias, fechas religiosas, reuniones, etc.) ¿En qué fecha? ¿Quiénes asisten a ellas?
Actividades colectivas y/o individuales asociadas a la Cosmovisión y preservación de la identidad étnica	¿Se realizan ceremonias o ritos -del pueblo indígena de que se trate en la entrevista-, en el territorio? ¿Cuáles? ¿Cuándo? ¿Quiénes participan?
Espacios, Lugares u otros con significación para la localidad	¿Hay lugares o espacios que sean importantes para el territorio? ¿Cuáles? ¿Por qué?
Medicina y herbolaria	¿Se practica alguna forma de medicina tradicional? -pueblo indígena de que se trate en la entrevista- ¿Cuál? ¿Dónde? ¿Quiénes la practican? ¿Usan yerbas medicinales? ¿Cuáles, dónde las recogen?
Uso y valoración cultural de los recursos naturales (productivos, religiosos, acuíferos, artesanales, otros)	¿Hay recursos naturales del territorio que tengan un mayor uso por parte de la comunidad? (para producción, para ritos y ceremonias, etc.) ¿Cuáles? ¿Para qué son?
Uso de la lengua indígena	¿Hay gente que hable la lengua indígena en el territorio? ¿Quiénes? ¿Lo hacen siempre o para ciertas ocasiones?
Tipo/ características de organización de pertenencia	¿A qué organización pertenece usted? ¿Cuál es el objetivo que los une?
Organizaciones y autoridades tradicionales	¿Hay autoridades tradicionales o formas de organización tradicional en el territorio?
Participación comunitaria (canales, niveles liderazgo/	¿Quiénes son los líderes de estas organizaciones? ¿Por qué se convirtieron en líderes? ¿Tuvieron problemas con otros líderes potenciales? ¿A quiénes convocan los lideres? ¿Cómo es la gente que

convocatoria/ nivel de cohesión social).	participa en las organizaciones y grupos? ¿En qué se diferencian de los que no participan? ¿Cómo se relacionan los dirigentes con sus bases? ¿Cuáles son las debilidades y fortalezas de la relación?
Orgánica y distribución las organizaciones sociales	¿Qué otras organizaciones hay en el territorio? (grupos de amigos, personas que comparten espacios y tiempos colectivos) ¿Cuántas organizaciones existen? ¿Se relacionan con otros territorios, con las ciudades y/o con otras regiones? (alianzas territoriales, consejos de pueblos, etc.).
Programas sociales presentes	¿La gente de la localidad, recibe apoyo del municipio, del gobierno o de alguna institución pública? ¿Cuáles? ¿Quiénes? ¿Hay alguno específico para pueblos indígenas?
Demandas sociales y conflictos	¿Cuáles diría usted que son las principales demandas, problemas o inquietudes de la gente que reside en el territorio? ¿Y los principales conflictos?

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

A continuación, se presenta una tabla en la que se consigna a las y los entrevistados, indicando su rango etario y la fecha de realización de la entrevista.

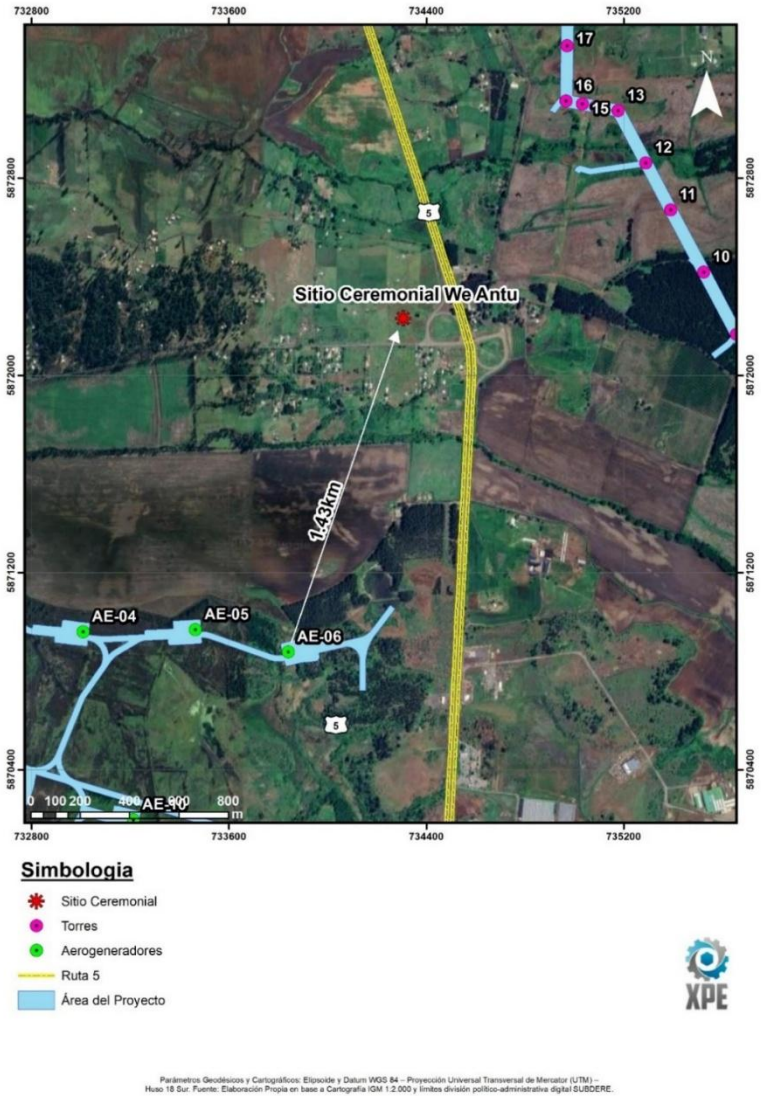
Tabla. Entrevistados, Asociación Indígena We Antu

Entrevistado	Rango etario	Fecha realización de a entrevista
Hombre	40 – 50	4 de noviembre
Mujer	60 – 70	25 de noviembre
Hombre	30 – 40	25 de noviembre
Mujer	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	29 de noviembre
Mujer	25 – 35	29 de noviembre
Hombre	70 - 80	29 de noviembre
Hombre	40 - 50	8 de diciembre

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

De acuerdo a la información entregada por los entrevistados y las características del proyecto, el sitio de significación cultural se ubica según la siguiente imagen:

Figura. Sitio de significación ceremonial We Antu



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

En virtud de los antecedentes técnicos y jurídicos expuestos, se determina lo siguiente respecto a la procedencia de la Consulta Indígena y la exhaustividad de la evaluación:
Tras analizar los informes sectoriales (incluyendo los de CONADI) y la información complementaria aportada en las Adendas, el Servicio de Evaluación Ambiental determinó que el Proyecto no genera una susceptibilidad de afectación directa sobre los GHPPI presentes. Esto se fundamenta en que no se acreditaron alteraciones significativas a sus sistemas de vida, costumbres o sitios de significación cultural, cumpliendo con los estándares del Artículo 7 del RSEIA.
Observación:
Por lo expuesto en el Anexo 3.19. LdB de Medio Humano que recoge datos de la encuesta CASEN 2017 para medir el analfabetismo, también datos recogidos del censo y mediante entrevistas en la misma área de influencia se determina que en el lugar hay presencia de analfabetismo y una baja escolaridad en la población adulta mayor que habita el área de influencia, también se establece que los ingresos que perciben en general bordean el sueldo mínimo e incluso menos en los meses de invierno. ¿Cómo acredita el titular que este no fue motivo que los llevó a emplazar su proyecto en este sector, en el sentido que por tratarse de personas con analfabetismo no tienen los conocimientos y capacidad para realizar observaciones a su proyecto? Se hace esta pregunta, porque, se escuchó una conversación en donde personal del titular hace referencia a esto: "…que no están preocupados

porque las personas … son ignorantes"; pero lo que es incomprensible por qué ingreso al SEA, un EIA tan deficiente?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que, para efectos del componente medio humano, sistemas de vida y costumbre de grupos humanos, en el Anexo 3.19, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda. Para su elaboración se consideraron los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).

El área de influencia de medio humano del proyecto eólico El Rosal se emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. A partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.

Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
Nº23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
Nº24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
	Los Crisoles	705 m	AE-23
Nº25 El Olivo	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: XPE Consult.

Asimismo, es importante destacar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Por ello, se diferencian de los sectores poblados que componen el Área de Influencia Medio Humano (AIMH).

Por otra parte, es importante aclarar que, uno de los principales instrumentos para prevenir el deterioro ambiental en Chile es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. Según corresponda, el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Para ello corresponde analizar el artículo 11 de la Ley N°19.300 donde se establecen los siguientes Efectos, Características o Circunstancias:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el
suelo, agua y aire;
c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos
humanos;
d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y
f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.
Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:
Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		**Elementos del Medio Ambiente**	**Nombre del Impacto**
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
|Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal

		Pérdida de vegetación
		Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
		Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
		Pérdida de individuos de especies endémicas
		Pérdida de individuos de flora no vascular
	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
		Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
		Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
		Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
		Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas continentales	Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche

	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 2.2 Adenda Complementaria

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas para mitigar el impacto (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria)

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la

continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

En este punto es preciso señalar que, dentro de la Jerarquía de medidas y magnitud relativa deseable de estas, el documento Guía para la Compensación de la Biodiversidad en el SEIA (SEA, 2022) recomienda hacer todos los esfuerzos por privilegiar la mitigación y reparación de los impactos, implementando medidas de compensación sólo para aquellos impactos que no sean evitables.

Observación:
El "efecto sinérgico" es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. El área de influencia del proyecto denominado "Parque Eólico El Rosal" contempla sectores como; El Rosal, Villa Alegre, Laguna Verde, Dicahue, Los Patos, Peñaflor, Los Guanacos, Los Crisoles, La Mona, como también CI Butalebún A.l We Antü, zonas en las que, actualmente, se desarrolla actividad agrícola para comercio o auto consumo, ganadería, silvicultura, generación de energía, turismo, entre otras actividades económicas y/o de servicios, las cuales cuentan con RCA vigente. En relación a lo expuesto. ¿De qué manera el titular evalúa los efectos sinérgicos y acumulativos de todos los proyectos existentes en el área de influencia?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En cuanto a la sinergia se indica que en el **Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional se presenta la actualización del Capítulo de evaluación de impactos del Proyecto. La metodología de evaluación de impactos propuesta considera la evaluación de la magnitud del impacto, tal como se observa a continuación:
MI: Ci×P×(3×In+2×Ex+Mo+Du+Rv+Re+Si+Pr)
Donde los índices considerados son los siguientes:

Ci: Carácter del impacto.
P: Probabilidad del impacto.
In: Intensidad del impacto.
Ex: Extensión del impacto.
Mo: Momento del impacto.
Du: Persistencia y duración.
Rv: Reversibilidad del impacto.
Re: Recuperabilidad del impacto.
Si: Sinergia del Impacto.
Pr: Periodicidad del Impacto.

Como se observa, la sinergia es un índice que ha sido evaluado para jerarquizar los impactos del Proyecto y se refiere a *la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Este índice contempla también la posible interacción sinérgica negativa de la magnitud del impacto con los efectos esperados del cambio climático*.
A continuación, se presenta la valorización del índice:
Tabla. Calificación de la "Sinergia del Impacto"

Rango	Calificación	Descripción
Sinérgico	4	La acción actuando sobre un factor se potencia la manifestación de manera ostensible con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el índice de riesgo previsto del cambio climático es alto o muy alto sobre el componente evaluado.
Moderado	2	La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.

		De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el índice de riesgo previsto del cambio climático es muy bajo a moderado sobre el componente evaluado.
Sin sinergia	1	La acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el componente evaluado no tiene susceptibilidad de interacción con los efectos del cambio climático.

Fuente: Elaboración propia.

En consideración a lo anterior, el Proyecto evaluó los siguientes impactos, analizando para cada uno de ellos si hubiera o no sinergia con otros proyectos, fueran estos eólicos o no.

Tabla. Impactos evaluados por el Proyecto

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
Medio Físico	**Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos**	**Calidad de Aire**	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Ecosistemas terrestres		**Suelo (Edafología)**	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)

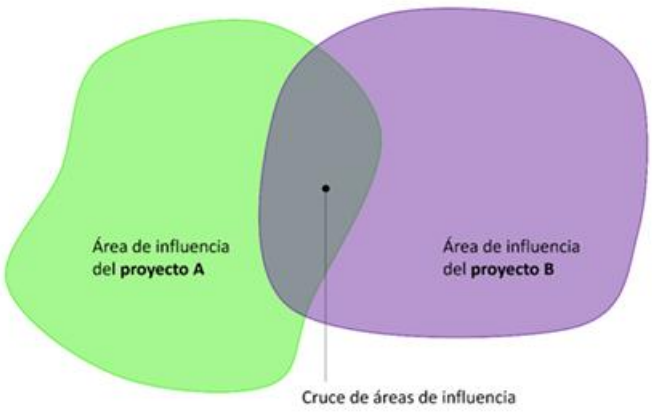
		Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
		Pérdida de individuos de especies endémicas
		Pérdida de individuos de flora no vascular
	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
		Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
		Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
		Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
		Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas acuáticos continentales	**Calidad del agua**	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	**Patrimonio Cultural Arqueológico**	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	**Visibilidad**	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes

		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	**Dimensión geográfica**	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 2.3 de la Adenda.

Ahora bien, respecto del ruido, se destaca que existe el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022), el que señala que para la identificación de un potencial efecto sinérgico asociado a ruido, se debe tener en cuenta el cruce de las áreas de influencia de los proyectos que presenten potenciales impactos sinérgicos asociados a ruido, asociadas a la evaluación de impactos por ruido, referido al efecto descrito en el literal a), del artículo 11, de la Ley N°19.300, riesgo para la salud de la población. Se deben considerar aquellos proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental. A continuación, se presenta un esquema de identificación del cruce de áreas de influencia:

Figura. Esquema identificación del cruce de áreas de influencia



Fuente: Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022).

Por su parte, para la evaluación de ruido ambiental generado por un conjunto de proyectos, se utiliza el concepto de "impacto acumulativo", esto considerando que el ruido es aditivo en sí mismo, es decir, que la suma de los impactos por ruido no genera nuevos efectos y el impacto final tiene las mismas características que el impacto que le dio origen. (SEA, 2022).

Debido al impacto acumulativo del ruido, se presenta la siguiente Tabla para comprender como es que se realiza la sumatoria de niveles de ruido, de acuerdo con la diferencia de los niveles de 2 fuentes. Así, por ejemplo, una fuente con nivel de ruido 60 dB(A) y otra con un nivel de ruido de 54 dB(A), en conjunto generan un nivel de 61 dB(A), correspondiendo a un incremento de 1 dB(A) en el nivel más alto, debido a la diferencia de 6 dB(A)

entre ambas fuentes. De la misma forma, si una fuente se encuentra 10 dB(A) por debajo de otra, en operación conjunta, el nivel de ruido que prevalece es el de la fuente de mayor emisión.

Tabla. Referencia sumatoria de niveles de ruido.

Diferencia dB entre las fuentes	Nivel de ruido que se agrega en dB
0	3.0
1	2.5
2	2.1
3	1.8
4	1.5
5	1.2
6	1.0
7	0.8
8	0.6
9	0.5
10	0.4
>10	0

Fuente: D.T Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población (2022).

De esta manera si el proyecto en evaluación se encuentra 10 dB(A) o más por debajo de la emisión de la suma de los demás proyectos, se podrá establecer que no existe contribución del proyecto a los niveles de ruido en operación sinérgica, descartándose la generación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población.

Adicionalmente, para esta evaluación se consideró la Ley 7/2010, del 18 de noviembre de 2010, de Protección contra la Contaminación Acústica de Aragón, establece entre otros elementos, los objetivos de calidad acústica tanto para áreas urbanizadas como para zonas tranquilas y campo abierto, así como los descriptores y las metodologías de evaluación que deben utilizarse.

No obstante, esta regulación está orientada específicamente a la comunidad de Aragón, es posible utilizarla para evaluar el efecto sinérgico de las emisiones de ruido en proyectos de infraestructura de transporte, maquinaria y equipos, obras de construcción, actividades industriales, comerciales y de servicios, e incluso, actividades deportivo-recreativas y de ocio, lo que debe ser debidamente justificado por el proponente durante el proceso de evaluación.

Para ello deberá, en el contexto la evaluación sinérgica, contemplar los índices de valoración de ruido establecidos por la regulación (Ld, Le y Ln), según corresponda.

De esta forma, los objetivos de calidad acústica para ruido propuestos se resumen en la siguiente Tabla.

Tabla. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

Tipo de área acústica		Índices de ruido[4] dB(A)		
		Ld[5]	Le[6]	[7]Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75		

Fuente: Real Decreto 1367/2007 Anexo II, Tabla A.

Cabe destacar que esta normativa establece como objetivo de calidad acústica aplicable a zonas tranquilas y en campo abierto, mantener los niveles sonoros por debajo de los índices de inmisión de ruido detallados en la Tabla precedente, disminuido en 5 decibeles, con la finalidad de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.

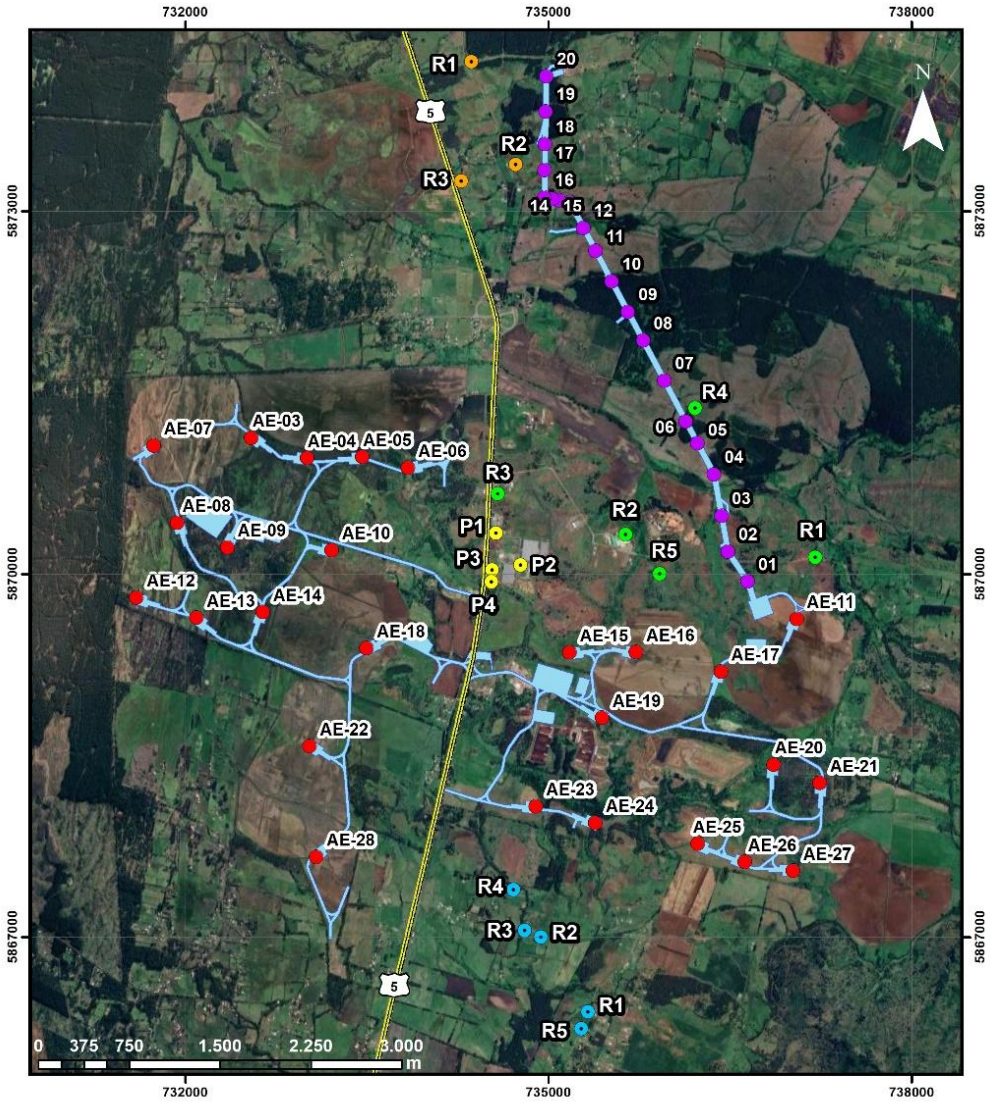
Entonces, considerando lo señalado por el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022), se procedió a realizar la revisión de proyectos aledaños construidos o con RCA favorable, teniendo como resultado 5 proyectos en los alrededores del Parque Eólico el Rosal con potencial efecto sinérgico:

- Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles
- Parque Fotovoltaico los Corcolenes
- Parque Fotovoltaico El Rosal
- Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.
- Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

Se consideró la información presente en el SEIA para cada uno de los proyectos, con tal de verificar los potenciales receptores compartidos y de esta manera poder evaluar el posible efecto sinérgico en cada uno de ellos debido a la operación de los proyectos. Los receptores evaluados corresponden a los receptores considerados en los proyectos señalados, los cuales podrían verse afectados por el aporte energético de la operación del parque eólico, considerando esta, la situación más desfavorable para la evaluación del efecto sinérgico.

Los receptores de cada Proyecto se presentan en la siguiente Figura:

Figura. Receptores efecto sinérgico ruido proyectos con RCA



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

A continuación, se presenta la evaluación de efectos sinérgicos para cada uno de los Proyectos mencionados.

Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El	Nivel proyectado Ampliación Planta	Diferencia aritmética entre el nivel proyectad	Nivel de ruido a agregar	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación

	Rosal [dB(A)]	GE [dB(A)]	o y el menor ruido de fondo [dB(A)]	[dB(A)]			
E1	41	33	8	0,6	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P1	40	34	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P2	40	40	0	3,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P3	40	37	3	1,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles ", se produce efecto sinérgico en los receptores del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico los Corcolenes

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico Los Corcolenes.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado PF Los Corcolenes [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	35	17	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	38	31	7	0,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	38	25	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	41	18	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	35	15	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico Los Corcolenes ", se produce efecto sinérgico en el receptor R2 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede

concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico El Rosal

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico El Rosal

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado PFV El Rosal [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	27	48	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	30	39	9	0,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	32	42	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico El Rosal ", se produce efecto sinérgico en los receptores R2 y R3 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Planta de Pellet [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	41	42	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	39	49	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	40	39	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	34	45	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	41	47	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda. ", se produce efecto sinérgico en los receptores R1, R2, R3 y R5 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto,

se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

De acuerdo con la información presente en la ADENDA[109] del proyecto "Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV", se señala lo siguiente:

"2. El titular deberá incluir una modelación de emisiones de ruido para las etapas de operación y cierre o abandono del proyecto, cuyos resultados y análisis deberán ser incorporados a la justificación al literal b) del artículo 5 del RSEIA.

R: De acuerdo a lo señalado en la respuesta a la pregunta 20 del literal I de esta adenda, el Proyecto no considera y no requiere de y transformadores, fuentes de generación habitual de ruido en S/E. Al tratarse de una S/E seccionadora no requiere de estos equipos u otros que emitan ruido durante la etapa de operación. Lo anterior sumado a que será operada en forma remota y que las mantenciones se realizarán dos veces al año, un día cada uno, en esta etapa no se generarán ruido producto de obras o actividades, razón por la que no existe riesgo para los recursos renovables que existen en el área de influencia del Proyecto."

Por ende, se puede desestimar la evaluación del efecto sinérgico con los receptores del proyecto Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV debido a que no hay información respecto a ruido.

De acuerdo a lo evaluado, la operación del Parque Eólico El Rosal no generará un impacto significativo en los receptores de los proyectos evaluados.

Observación:

Respecto al número de proyectos en el sector El Rosal, el informe señala: "El análisis de proyectos con RCA vigente en la Región del Biobío, permitió identificar 1.116 proyectos que cuentan con una RCA vigente en la Región, de los cuales 14 se ubican en el Área de Influencia definida para el Proyecto". Esto releva el hecho de la sobrecarga de proyectos en el sector El Rosal, constituyendo una zona de sacrificio o saturada para las comunidades, quienes se ven expuestas a malos olores por presencia del relleno sanitario, la sobredemanda de agua por las plantaciones forestales, empobrecimiento del paisaje por la eventual presencia de aerogeneradores, ruidos y vibraciones de esta misma. Se solicita al titular cuantificar a las personas que se verán afectadas, en este ámbito.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El análisis de proyectos con RCA vigente en la Región del Biobío permitió identificar un total de 1.116 proyectos, de los cuales 14 se localizan dentro del Área de Influencia del Proyecto, considerando una superficie aproximada de 129,69 km². Esto corresponde a una densidad aproximada de 1 proyecto cada 9 km², lo que, desde un punto de vista territorial, no configura un escenario de saturación.

Asimismo, se verificó que no existen otros parques eólicos en operación, construcción o con RCA vigente dentro del Área de Influencia del Proyecto, siendo los más cercanos el Parque Eólico Monte Redondo (13 km al oeste) y el Parque Eólico Peñasco Ventoso (15 km al este), descartándose efectos acumulativos relevantes asociados a este tipo de infraestructura.

b) Cuantificación y caracterización de la población potencialmente afectada

La identificación y caracterización de la población del Área de Influencia de Medio Humano se realizó conforme a la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA, utilizando como base el Censo 2017, complementado con levantamiento de información primaria en terreno mediante entrevistas y campañas sociales.

De esta forma, el Proyecto identificó los sectores habitados, número aproximado de familias, composición etaria y percepción comunitaria respecto a cambios poblacionales, lo que permitió evaluar adecuadamente los impactos sobre el medio humano. No se identificaron comunidades expuestas de manera significativa a efectos derivados de olores, escasez hídrica o contaminación de fuentes de agua atribuibles al Proyecto.

Adicionalmente, para reforzar el relacionamiento comunitario y el levantamiento continuo de preocupaciones locales, el Titular estableció el CAV-04 "Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia", el cual permitirá abordar de manera sistemática y participativa las inquietudes de la población durante las distintas fases del Proyecto.

c) Olores, calidad del aire y recursos hídricos

[109] Obtenida de https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2142592471

El Proyecto no contempla procesos de combustión durante su operación, por lo que no genera emisiones atmosféricas relevantes ni gases odoríferos. Asimismo, dado que el funcionamiento de los aerogeneradores genera una desaceleración del viento en la estela, no se intensifica el transporte de olores preexistentes asociados a otras actividades del sector.
En relación con el recurso hídrico, el Proyecto no extraerá agua desde pozos, esteros ni canales del área de influencia, abasteciéndose exclusivamente mediante proveedores autorizados y aguas tratadas, descartándose una sobredemanda hídrica sobre las comunidades locales.
d) Ruido, vibraciones y salud de la población
Las emisiones de ruido y vibraciones fueron evaluadas mediante estudios específicos, utilizando metodologías reconocidas (NORD2000), y comparadas con los límites establecidos en el D.S. N°38/2011 del MMA. En aquellos escenarios donde se identificaron superaciones potenciales, se proponen medidas de control operacionales y de diseño, tales como modos de reducción sonora (SRM), barreras acústicas y restricciones operativas, asegurando el cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores, incluida la escuela rural mencionada.
En consecuencia, el Proyecto no genera riesgos para la salud de la población, en los términos definidos en el artículo 11 letra a) de la Ley N°19.300 y el artículo 5 del D.S. N°40/2012.
e) Efecto sombra intermitente
El efecto sombra intermitente fue evaluado conforme a los criterios del SEA y la guía técnica alemana de referencia. Si bien en escenarios teóricos desfavorables se identificaron receptores que podrían superar los valores recomendados, el Proyecto contempla la implementación de un Sistema de Detención Automática de Aerogeneradores, el cual garantiza que no se superen los límites aceptables de exposición, descartándose afectaciones significativas a la población.
f) Evaluación de efectos sinérgicos y acumulativos
La evaluación de impactos del Proyecto incorporó explícitamente el análisis de sinergia, como uno de los criterios de jerarquización, considerando tanto la interacción con otros proyectos como la susceptibilidad frente al cambio climático. Los resultados de esta evaluación permitieron concluir que no se generan efectos sinérgicos ni acumulativos significativos, razón por la cual la mayoría de los impactos fueron clasificados como negativos no significativos.
En virtud de lo expuesto, considerando la baja densidad de proyectos en el área, la ausencia de otros parques eólicos en el entorno inmediato, la caracterización adecuada de la población, la evaluación normativa de emisiones, y la implementación de medidas y compromisos ambientales voluntarios, el Proyecto no configura una situación de saturación ambiental ni genera efectos adversos significativos sobre la población o el medio ambiente, conforme a la normativa ambiental vigente.
No obstante, la propuesta del titular y, como se verá en la sección de cumplimiento normativo de este informe, la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que:*

- *La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva."*

- *En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional.*
- *-Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas.*

También indicó: *"3. Antecedentes que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley:*
En base a los antecedentes presentados durante el proceso de evaluación ambiental, no se puede descartar que el proyecto genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en el artículo 11 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, letra a) debido a las emisiones de ruido que se generarán durante la fase de operación del proyecto."

Así, con todo, no fue posible acreditar el cumplimiento del D.S. N°38/2011 del MMA.

Observación:
En lo referido a potenciales riesgos para la salud de la población, el informe indica que: "Proyecto no ingresa como un Estudio de Impacto Ambiental por riesgo para la salud de la población". Sin embargo, este no contempla el impacto en la salud mental de la población provocada por el efecto de vibraciones, sombra y pérdida del recurso paisajístico. En efecto, el EIA es deficiente en señalar cómo el shadow Flicker o sombra parpadeante afecta realmente en la salud mental de la comunidad. Dado que no existe normativa nacional al respecto, ¿Por qué no utilizó una normativa internacional para evaluar, explícitamente, cómo la presencia de estos aerogeneradores afectaría o no la salud mental de las personas; esto en consideración que cada día va en aumento las enfermedades a la salud mental?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a lo consultado sobre salud mental, es fundamental aclarar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), en el marco de la Ley N°19.300 y su Reglamento, está diseñado para evaluar los impactos ambientales asociados a factores tangibles y medibles conforme a los Efectos, Características o Circunstancias (ECC) establecidos.
La normativa vigente, específicamente el literal e) del artículo 18 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), define que la caracterización del Medio Humano se debe centrar en las dimensiones geográfica, demográfica, socioeconómica, bienestar social básico y elementos de grupos indígenas. La línea de base se realizó utilizando técnicas cualitativas de investigación (entrevista semiestructurada y observación de campo) y, por lo tanto, no incluye la obligación de realizar catastros detallados de enfermedades o análisis específicos de salud mental.
Para acreditar que los factores de estrés físico (ruido, sombra) no generarán efectos significativos que puedan derivar en molestias crónicas, el Titular presentó los siguientes estudios que se realizaron bajo la normativa vigente y los estándares técnicos:

- Anexo 4.3: Actualización Estudio de Ruido (Adenda Complementaria).
- Anexo 4.5: Actualización Shadow Flicker o Efecto Sombra (Adenda Complementaria).
- Anexo 4.12: Estudio de Campos Electromagnético (Adenda).
- Anexo 4.16: Estimación de emisiones (Adenda).
- Anexo 4.17: Modelación de emisiones (Adenda)

Los resultados de estos estudios de Efecto Sombra, Campos electromagnéticos, emisiones atmosféricas demuestran el cumplimiento con la normativa, lo que se traduce en la ausencia de un riesgo físico directo para la salud de la población. Adicionalmente, se estableció el Sistema de Detención Automática para garantizar que el efecto sombra nunca supere el límite de 8 horas anuales, eliminando la principal fuente de molestia potencial.
Respecto a emisiones acústicas, el Titular propuso la implementación de un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) y restricciones operacionales en diversos aerogeneradores. El objetivo de esta medida es ajustar el funcionamiento de las máquinas según la velocidad del viento para cumplir con los límites máximos permitidos por el D.S. N°38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno.
Al respecto, el Titular indicó que los antecedentes técnicos detallados del fabricante serían entregados con posterioridad.
No obstante lo anterior, el análisis de la modelación para el aerogenerador 21 (AE-21) determinó que, para las velocidades de viento evaluadas, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados. Como se detalla en la Tabla 11.2.8 de este informe (Sobre Cumplimiento Normativo), la única condición que aseguraría el respeto a los límites legales para este equipo específico sería el modo de operación “Apagado”.
Debido a esta falta de certeza técnica, la Autoridad Sanitaria, mediante el OFICIO CP N°27436/2025 (18 de diciembre de 2025), informó lo siguiente:
"En base a los antecedentes presentados durante el proceso de evaluación ambiental, no se puede descartar que el proyecto genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en el artículo 11 de la Ley N°19.300, letra a), debido a las emisiones de ruido que se generarán durante la fase de operación del proyecto."

En consecuencia, mientras no se acredite una solución técnica que garantice el cumplimiento del D.S. N°38/2011 para la totalidad de las fuentes, persiste un riesgo no mitigado para la salud de la población en el área de influencia.
Cabe precisar que, aun cuando no existe normativa nacional específica sobre salud mental asociada a efectos ambientales como shadow flicker, vibraciones o modificaciones del paisaje, el SEIA no exige la aplicación de normativa internacional clínica o sanitaria para su evaluación. Dado que la evaluación ambiental se rige por los parámetros establecidos en la normativa ambiental vigente y por metodologías reconocidas para caracterizar molestias físicas (ruido, sombra, CEM, emisiones). Por lo tanto, no corresponde incorporar estándares internacionales de salud mental que no forman parte del marco regulatorio aplicable al SEIA, ni de los Efectos Características o Circunstancias que obligan al ingreso como Estudio de Impacto Ambiental.
En relación con los eventuales efectos del shadow flicker sobre la salud mental, se aclara que este fenómeno se evalúa en el SEIA exclusivamente como un factor físico de molestia asociado a la intermitencia de sombra. Su magnitud y frecuencia se determinan mediante modelación técnica. En el caso del Proyecto, la implementación del Sistema de Detención Automática garantiza que el efecto sombra no supere las 8 horas anuales, lo que elimina la posibilidad de que se genere una exposición prolongada capaz de constituir un riesgo para la salud.
No obstante, reconociendo la preocupación por el bienestar y los aspectos psicosociales (incluyendo el valor paisajístico), el Titular ha asumido Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), que van más allá de la exigencia normativa, para gestionar la relación comunitaria y mitigar la percepción de malestar:

- CAV-07 y CAV-11 (Protocolos de Convivencia Respetuosa): Promueven capacitaciones y canales de diálogo constante para asegurar que las operaciones (Construcción y Operación) se desarrollen con el menor impacto social posible, manteniendo una comunicación abierta sobre los efectos del proyecto.
- CAV-12 (Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo): Este mecanismo garantiza que cualquier inquietud o malestar que las comunidades experimenten (sea por ruido, polvo, o la percepción de la alteración paisajística) pueda ser canalizado y respondido de manera efectiva a través de un sistema de registro y comunicación permanente.

En resumen, aunque la normativa nacional no exige una evaluación explícita de salud mental, el Proyecto controla y mitiga en la fuente los factores físicos de molestia (sombra, ruido) y establece mecanismos de diálogo y respuesta obligatorios (CAV) para gestionar el malestar y las inquietudes de la comunidad, garantizando que el Proyecto no genere efectos significativos sobre las personas.

Observación:

Llama la atención que una vez leído el EIA y considerando todos los impactos que el proyecto tendrá en la comunidad; ya sea, por sombra parpadeante, Ruido, Vibración, emisión de material particulado, de impacto vial, etc. el titular no presenta ninguna Compensación por toda la alteración que significa convivir con una obra de esta envergadura a pocos metros de sus casas después de vivir durante años en sectores rurales tranquilos ¿Por qué el titular no presenta ninguna Compensación por todas las afectaciones que provocara y porque convivir con una obra de esta envergadura a pocos metros de sus casas será muy complicado? ¿Tiene considerado hacer compensaciones en la etapa de operación del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Desde la perspectiva de la evaluación ambiental, el Titular ha presentado a evaluación un Estudio de Impacto Ambiental. Dentro de este estudio, se han identificado cada uno de los impactos ambientales que el proyecto puede generar. A su vez, estos impactos se han valorizado según la metodología definida para la evaluación ambiental, obteniendo un solo impacto ambiental significativos, para el cual se han propuesto medidas mitigación. A su vez, el Titular ha contemplado la presentación de compromisos ambientales voluntarios. De acuerdo con los resultados de la Evaluación de Impactos (ver Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), el Proyecto presenta el siguiente impacto negativo significativo:

- Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica, por lo cual, el titular del proyecto presento las siguientes medidas de mitigación para hacerse cargo de este impacto significativo:
- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares.
- Presencia de biólogo especialista en fauna íctica en sectores de intervención de cauce.
- Protección de hábitat para fauna acuática.

Por su parte, para aquellos impactos ambientales que no han resultado con carácter significativo el Titular ha determinado los siguientes compromisos ambientales voluntarios.

Tabla. Resumen de los Compromiso Ambientales Voluntarios

Compromiso	**Código**	**Componente**
Mejoramiento de la productividad de un sector con uso agrícola, equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto	CAV-01	Suelo
Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión	CAV-02	Fauna terrestre
Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)	CAV-03	Fauna terrestre
Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)	CAV-04	
Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)	CAV-05	Fauna terrestre
Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	CAV-06	Medio Humano
Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción	CAV-07	Medio Humano
Aporte local en la cadena de valor	CAV-08	Medio Humano
Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche - Pehuenche	CAV-09	Medio Humano
Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	CAV-10	Medio Humano
Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación	CAV-11	Medio Humano
Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo	CAV-12	Medio Humano
Plan de Coordinación Vial	CAV-13	Medio Humano
Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)	CAV-14	Sombra intermitente
Monitoreo de nivel freático	CAV-15	Hidrogeología
Monitoreo de ruido en fase de operación - humanos	CAV-16	Ruido
Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna	CAV-17	
Programa de Educación Ambiental	CAV-18	
Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos	CAV-19	

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

En consecuencia, el Titular no ha considerado la ejecución de medidas de compensación durante la fase de operación del Proyecto para el componente medio humano ya que no han determinados impactos significativos para este componente.

Observación:

Si bien en el Capítulo 1: Descripción del Proyecto se describe en forma general la fase de cierre del proyecto no hay mayor información respecto a los organismos que participaran de esta fase, en este sentido, ¿Quién fiscaliza que este proceso de desmantelamiento se haga de manera correcta? ¿Cuáles son los órganos competentes para dicho fin?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo con el Art. 64 de la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, la fiscalización del permanente cumplimiento de las normas y condiciones sobre la base de las cuales se han aprobado o aceptado los Estudios de Impacto Ambiental, será efectuada por la Superintendencia del Medio Ambiente de conformidad a lo señalado por la ley.

Observación: Según se constata, en el expediente electrónico del SEA, el titular corresponde a la empresa ENGIE que ha impulsado otros proyectos de parques eólicos, en este sentido, en cuanto a los proyectos anteriormente ejecutados por esta ¿La empresa cumple con las todas las regulaciones ambientales existentes?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es importante señalar que el Titular se encuentra en la etapa de evaluación ambiental de su Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Bajo esta premisa, al momento del ingreso del EIA al SEIA el Titular ha cumplido con los requerimientos mínimos de información a presentar, de acuerdo a los artículos 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), razón por la cual fue admitido a tramitación.

De acuerdo al D.S 40/2012 que Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), los contenidos mínimos de los Estudios de Impactos Ambiental corresponden a los siguientes:

"a) Un índice que enumerará los capítulos, tablas, figuras, planos, cartografía y anexos del Estudio de Impacto Ambiental, cuya denominación deberá reflejar su contenido de manera simple y clara.
b) Un resumen del Estudio de Impacto Ambiental.
c) Una descripción del proyecto o actividad…
d) La determinación y justificación del área de influencia del proyecto o actividad, incluyendo una descripción general de la misma…
e) La línea de base, que deberá describir detalladamente el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente…
f) Una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad…

g) Una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental…
h) Cuando el proyecto o actividad deba presentar un Estudio de Impacto Ambiental por generar riesgo para la salud de la población a que se refiere la letra a) del artículo 11 de la Ley, y no existiera Norma Primaria de Calidad o de Emisión en Chile o en los Estados de referencia que señale el artículo 11 del presente Reglamento, el proponente deberá considerar un capítulo específico relativo a los potenciales riesgos que el proyecto o actividad podría generar en la salud de las personas…
i) Un Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que describirá y justificará las medidas que se adoptarán para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos del proyecto o actividad descritos en la letra g) del presente artículo…
j) Un Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias asociado a las eventuales situaciones de riesgo o contingencia identificadas, según lo establecido en el Párrafo 2° del Título VI de este Reglamento…
k) Un Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales relevantes, de conformidad a lo establecido en el Párrafo 3° del Título VI de este Reglamento…
l) El plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable…
m) La descripción del contenido de aquellos compromisos ambientales voluntarios, no exigidos por la legislación vigente…
n) Una ficha en la cual se resuman, para cada fase del proyecto o actividad, los contenidos a que se refieren las letras c), f), g), i), j), k), l) y m) del presente artículo, a fin de facilitar la fiscalización a que alude el artículo 64 de la Ley…
o) La descripción de las acciones realizadas previamente a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental, en relación a consultas y/o encuentros con organizaciones ciudadanas o con personas naturales directamente afectadas, incluyendo los resultados obtenidos de dichas iniciativas…
p) Un apéndice del Estudio de Impacto Ambiental que incluirá, según corresponda, toda la información documentada que sirva de apoyo para la comprensión del Estudio..."

Por lo tanto y en virtud del artículo 35 del RSEIA el Titular debe demostrar en el proceso de evaluación ambiental que cumple con:

a. La normativa de carácter ambiental,

b. Si se han identificado todos los permisos ambientales sectoriales aplicables al proyecto, pronunciándose expresamente respecto del cumplimiento de los requisitos y contenidos de dichos permisos, si corresponde;
c. Si las medidas propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental se hacen cargo apropiadamente de los efectos, características o circunstancias establecidas en el artículo 11 de la Ley Nº 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

Si el Titular responde las observaciones durante su proceso de tramitación acreditando el cumplimiento de los literales a, b y c indicados anteriormente obtendrá la Resolución de Calificación Ambiental Favorable (RCA), por cuanto se deduce que cumple con toda la normativa y regulaciones ambientales vigentes.

Observación:
A simple en la comuna de Los Ángeles y en general en la región del Biobío, se aprecia un aumento progresivo de construcción de parques eólicos, considerando que la comuna y la región no tiene un aumento significativo en su población ¿Dónde llegará la electricidad producida con el parque eólico? ¿Qué tipo de información tiene las comunidades con respecto a esto? ¿Por qué el titular ha elido este lugar, aún cuando ya existe una gran cantidad parques eólicos en la comuna?
En base a lo que se ve en la comuna de Los Ángeles y en general en la región del Biobío, se aprecia un aumento progresivo de construcción de parques eólicos
● ¿Dónde llegará la electricidad producida por el parque eólico? ¿Qué tipo de información tiene las comunidades con respecto a esto?
● ¿Qué beneficios espera la población en compensación por la construcción de este parque eólico (que de parque no tiene nada) o el titular tiene considerado solo dejar a la población solo con las afectaciones que provocadas por su proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La actual legislación eléctrica en Chile organiza el mercado eléctrico en un sistema en donde las empresas se encargan de prestar servicios de electricidad. En ello, las empresas funcionan en tres segmentos de actividad de energía eléctrica: la generación (que transforma la energía primaria como del viento y el sol, en energía eléctrica), transmisión (que transporta la energía desde los puntos donde se genera hasta los centros de consumo) y distribución (donde es llevada a los usuarios finales, es decir, los hogares).

El presente Proyecto corresponde al segmento de la generación, por lo que la energía generada por el Proyecto será inyectada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el cual se extiende desde Arica hasta la isla de Chiloé, donde la distribución de la energía está dada por las necesidades y demanda dentro del territorio nacional. El Proyecto no considera una disminución en los costos de la electricidad, sino más bien poder contar con un recurso estable a través de la inyección al SEN.

Las actividades de costos de electricidad se encuentran regulados por la empresa a cargo de la distribución, en este caso la Cooperativa Eléctrica Los Ángeles COOPELAN, quienes están a cargo de dar el servicio en las zonas de concesión otorgadas, mientras que las tarifas son fijadas por la autoridad, en este caso la Comisión Nacional de Energía (CNE).

Dado lo anterior, no es posible generar una reducción del costo de electricidad para la comuna de Los Ángeles por la existencia de parques eólicos en la zona.

Observación:
Según lo indicado en el capítulo 1, descripción del proyecto en el punto 1.7.4 Mano de Obra Requerida se estima una jornada laboral ordinaria de 45 horas semanales en cumplimiento acorde al Código del Trabajo para la fase de construcción, en esta misma línea se espera que esta fase comience “durante el cuarto trimestre de 2024 y consistirá en la habilitación de las instalaciones de faena”. Por otro lado, la fase de construcción tendrá una duración estimada en dos años por lo que se extendería hasta el año 2026. Según lo indicado por la ley 21.561 sobre las 40 horas laborales, a contar del año 2024 la jornada laboral se reduce en 1 hora, ósea 44 horas

semanales y a contar del 2026 regirá con 42 horas laborales acorde a los artículos transitorios de dicha ley. ¿El titular adaptará sus predicciones para cumplir como dicta el código del trabajo y la implementación de la ley 21.561?

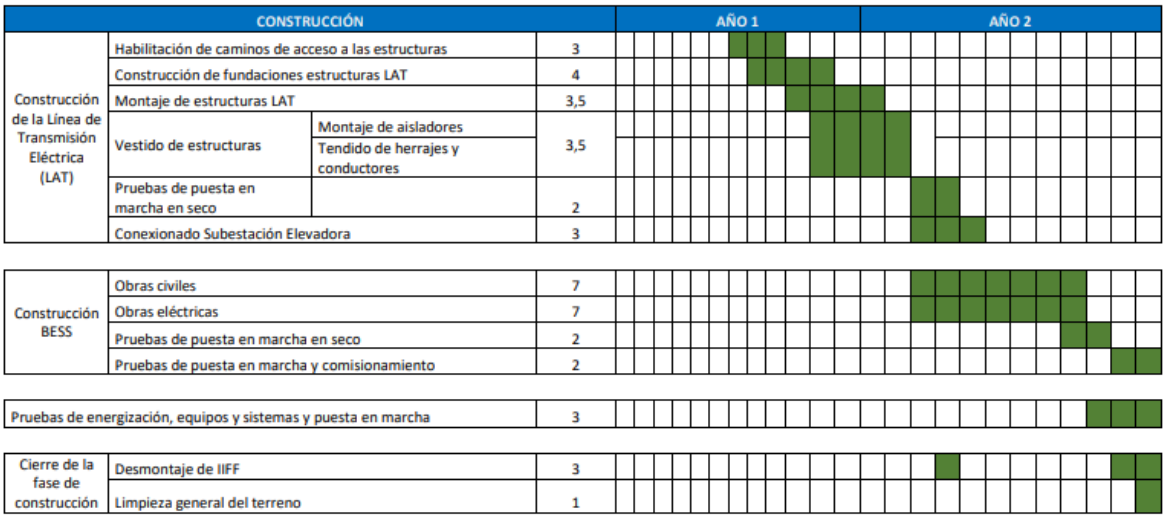
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto está diseñado para la que la etapa de construcción dure 24 meses y siga el cronograma que se presenta en la siguiente Tabla, independiente de la jornada laboral establecida, pues esta se estimará acorde al Código del Trabajo. Cabe mencionar que, se mantendrá la mano de obra de máximo 450 trabajadores en los meses de mayor volumen para esta fase, además, se disminuirá el número de aerogeneradores de 28 a 26. No obstante lo anterior, se mantendrá todo actividad de mano de obra bajo las mismas condiciones y acciones indicadas en el cronograma a continuación. Por lo que no se considera una extensión de la duración de esta fase. De igual forma, es importante señalar que esto no modificará la fase de operación del Parque Eólico, el cual ha sido diseñado para una vida útil de 30 años.

Tabla. Cronograma fase de construcción

CONSTRUCCIÓN			AÑO 1												AÑO 2											
ACTIVIDADES		N° DE MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Habilitación de caminos de acceso		2																								
Construcción de las IIFF		2																								
Habilitación de las IIFF		2																								
Construcción del Cerco Perimetral		2																								
Construcción del Parque Eólico (BOP - Zona de Aerogeneradores)	Topografía	3																								
	Preparación de terreno	5																								
	Habilitación de caminos internos	11																								
	Fundaciones de aerogeneradores	11																								
	Plataformas para grúa de montaje	11																								
	Montaje de grúa principal	11																								
	Montaje de aerogeneradores	11																								
	Construcción de zanjas para cableado de Media Tensión	11																								
	Instalación de cables subterráneos Media Tensión	10																								
	Relleno de zanjas	10																								
Construcción Subestación Elevadora	Movimientos de Tierra (Construcción de la plataforma)	2																								
	Obras civiles – Fundaciones	10																								
	Obras civiles – MPT y Canalizaciones	10																								
	Obras civiles – Construcción Zonas de Oficinas definitivas	10																								
	Montaje y conexionado de equipos	7																								
	Pruebas de puesta en marcha en seco	3																								



Observación:
Existe mucha oposición de personas para que el Proyecto Eólico El Rosal se realice; pero podrían existir una cantidad menor de personas que estén de acuerdo con este proyecto. ¿Cómo el titular acredita que su proyecto no generará conflictos entre comunidades? y tampoco entre la comunidad con el titular. De existir conflictos ¿Cómo procederá la empresa?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para resguardar la convivencia entre comunidades, el Titular ha adquirido el siguiente compromiso voluntario: CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

Tabla Compromiso ambiental voluntario: CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Pre- Construcción – Construcción – Operación

Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

El titular del proyecto, mantendrá una comunicación fluida (vía por definir que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), durante todo el desarrollo, construcción y operación del Proyecto, manteniendo siempre vías de comunicación cercanas y un representante de la compañía en el territorio.

Observación:
Sabiendo que transportar los aerogeneradores conlleva ocupar grandes camiones y ambas vías de la carretera generando una gran congestión vehicular según el Anexo 1.7: Estudio de Impacto Vial No se menciona un plan de tránsito para el transporte de estos por lo que se solicita el plan correspondiente y responder las siguientes preguntas: ¿De qué manera se transitará por los caminos internos del sector con camiones sobredimensionados en caminos angostos que se mencionan en el mismo anexo? ¿Cuánto afectará el paso/tránsito hacia la comuna de Los Ángeles en el trayecto desde el puerto de penco hasta el área de emplazamiento.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De forma previa al inicio de las actividades de tránsito de los camiones con carga sobredimensionada durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, se solicitará la autorización de sobrepeso/sobredimensión correspondiente, ante la Dirección de Vialidad a través del sitio web www.vialidad.cl. Una vez se cuente con la resolución de autorización, se llevará a cabo la coordinación con Carabineros y la Dirección de Vialidad, donde se acordarán posibles fechas y horarios de transporte.

En cumplimiento de la normativa vigente asociada, la circulación de los camiones con sobredimensión que realicen el traslado de los aerogeneradores y sus componentes se realizará con escolta de Carabineros, durante todo el recorrido y si la Dirección de Vialidad lo disponga con Inspector Fiscal, por lo cual de forma previa al desarrollo de esta actividad se realizara la coordinación con ambas autoridades.

El traslado se realizará, en el número de camiones en un convoy que defina Carabineros en y la máxima velocidad de desplazamiento será de 45 km/hr para los componentes más pesados y a no más de 60 km/hr para los componentes más livianos.

Se hará una planificación y coordinación con Carabineros de Chile con el objetivo de desarrollar esta actividad fuera de horas punta, de manera de no afectar el normal desplazamiento vehicular como peatonal en el área circundante al lugar de descarga y de la comunidad en general (Manual de Autorizaciones para Transportes Especiales, Versión año 2018, Res Ex. 5168/2018 de Ministerio de Obras Públicas) y se contará con los permisos respectivos por parte de la Dirección de Vialidad.

Para asegurar que el área y vía se encuentra despejada de vehículos en intersecciones o curvas cerradas donde se realicen maniobras de camiones sobredimensionados, se considera la utilización de Bandereros especializados y capacitados, para apoyo al conductor del camión de con sobredimensión, de manera de resguardar la seguridad de los peatones y vehículos que circulan por el sector.

Las maniobras que efectuarán los vehículos de carga de aerogeneradores del Proyecto para tomar cada ruta se señalizará el viraje con antelación a los cruces respectivo

Durante el tránsito de los camiones con carga sobredimensionada, con la ayuda y supervisión de personal autorizado que realice la escolta del traslado, cuando sea necesario, se cederá el paso a los vehículos que alcancen la caravana de transporte, deteniéndose en lugar seguro y/o en lugares habilitados para tal efecto o disminuyendo la velocidad en tramos rectos con amplia visibilidad y bajo condiciones seguras para adelantar.

Respecto a los caminos internos a utilizar por los vehículos internos del Proyecto, estos corresponderán a caminos existentes y por construir, ambas categorías corresponden a caminos privados y que serán utilizados solo por los vehículos del Proyecto.

En relación con el posible efecto del transporte de cargas sobredimensionadas sobre el tránsito hacia la comuna de Los Ángeles, cabe indicar que, de acuerdo con los resultados del Estudio Vial actualizado presentado en el Anexo 4.20 de la Adenda, los flujos vehiculares asociados al Proyecto, incluidos aquellos correspondientes al transporte de componentes de aerogeneradores desde el Puerto de Penco, no generan variaciones significativas en los niveles de servicio ni en los tiempos de desplazamiento de los usuarios habituales de la red vial analizada. Lo anterior, considerando que dichos transportes se realizarán de manera programada, en horarios fuera de punta, con escolta y bajo coordinación con las autoridades competentes, tratándose además de una actividad temporal acotada a la fase de construcción, por lo que no se prevé una afectación significativa al libre desplazamiento de las personas ni a la conectividad vial hacia la comuna de Los Ángeles.

Observación:

Según el Anexo 1.7: Estudio de Impacto Vial camiones de alto tonelaje transitarán por el sector, en el caso de que se deterioren las carreteras y los caminos por los que transiten grandes y pesados camiones ¿Quién respondería ante estos daños? Se solicita el plan de restauración de caminos en especial el del área de influencia.

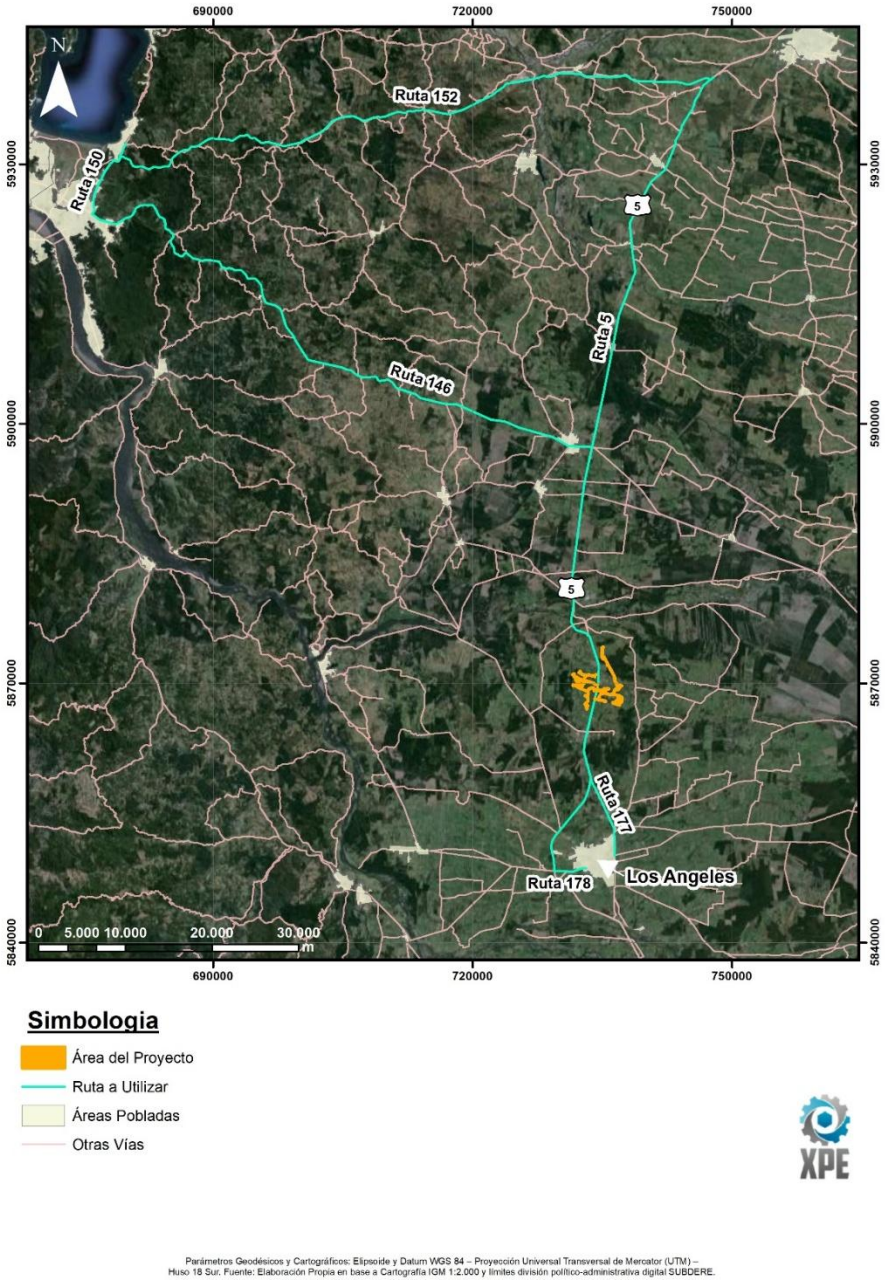
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, se indica que el Proyecto utilizará caminos públicos y privados los que se describen a continuación:

Caminos públicos
Los caminos públicos a utilizar por el Proyecto son los que se indican a continuación, y que se presentan en la siguiente figura:

- Av. Octavia Jara Wolff
- Ruta 177 (Av. Las Industrias)
- Ruta 5
- Camino de acceso a Relleno Sanitario
- Camino Local
- Ruta 5
- Ruta 152
- Ruta 150
- Ruta 146 (ruta alternativa)

Figura. Figura referencial de rutas públicas a utilizar por el proyecto

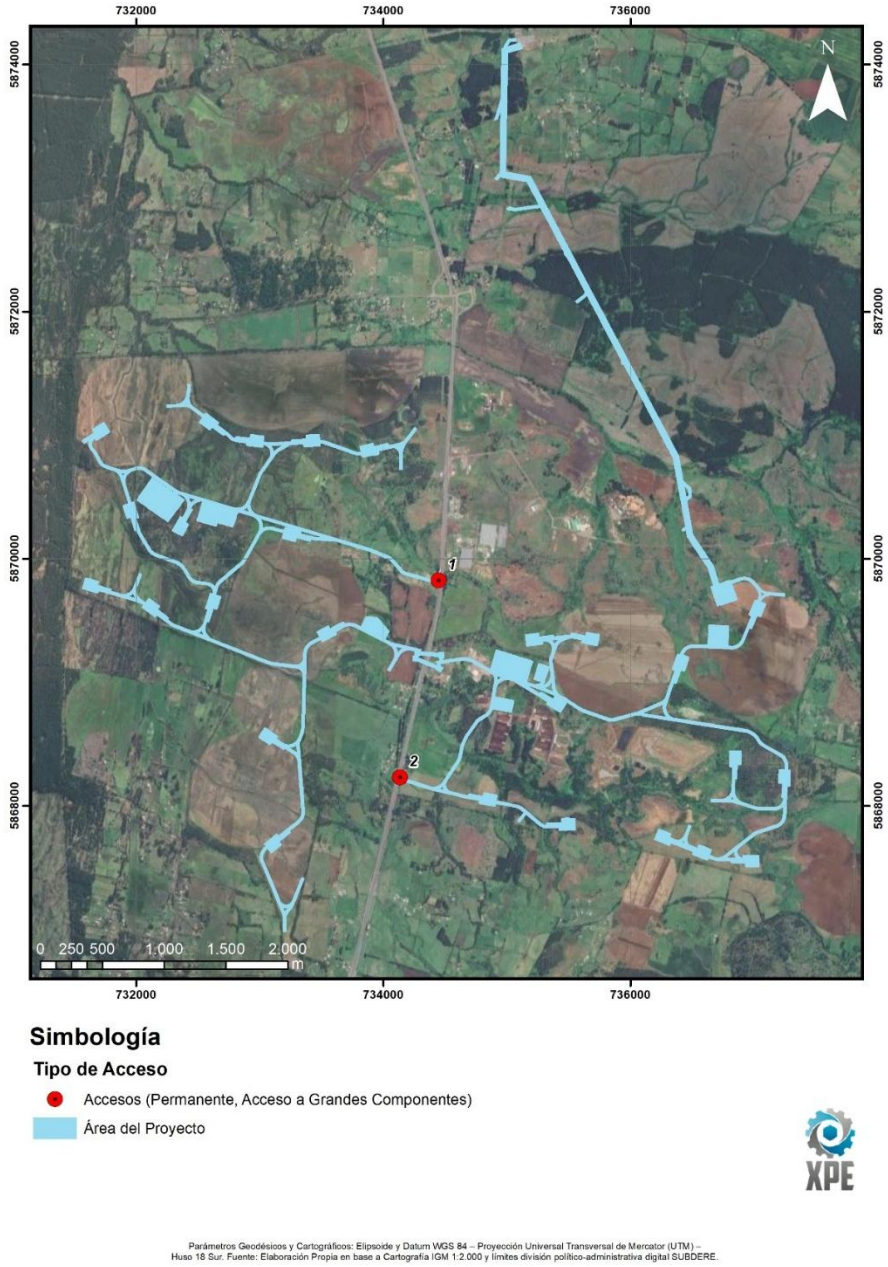


Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Caminos privados

Para acceder al área del Proyecto, se considera la habilitación de dos (2) caminos de acceso desde la Ruta 5 y luego se utilizarán caminos internos privados.

Figura. Accesos del Proyecto.



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Se hace presente que el diseño y construcción de los accesos que empalman con la Ruta 5 cumplirán con el Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y el Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; y han sido sometidos a aprobación por la Dirección de Vialidad teniendo toda la señalización y las obras viales correspondientes.

En cuanto a los tipos de transporte a realizar, el Proyecto considera el traslado de los siguientes insumos, materiales o equipos:

Tabla. Flujo vehicular especial transporte aerogeneradores en Fase de Construcción

Sector	Transporte	Vehículo	Origen	Destino	Ruta

Parque Eólico	Transporte especial aerogeneradores y transformador	Camión cama baja	Talcahuano	Frentes de Trabajo	Ruta 152/5 desde Puerto Lirquén

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Flujo vehicular Fase Construcción

Ítem	Vehículo	Origen	Destino	Ruta
Agua Potable	Camión Aljibe 15 m^3	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Hormigón	Camión Mixer 8 m^3	PH	Frentes de trabajo	Camino interno PE
Cemento (Insumo de hormigón)	Camión Semiremol-que Cisterna 35 ton	Los Ángeles	PH	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Acero	Camión Pluma 20 ton	Los Ángeles	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Cableado	Camión Pluma 20 ton	Los Ángeles	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Industrial (proveedor autorizado)	Camión Aljibe 15 m^3	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Industrial desde PTAS	Camión Aljibe 15 m^3	IFs	Los Ángeles	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Combustible	Camión surtidor 15 m^3	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Áridos	Camión Tolva 20 m^3	Los Ángeles	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Supresor de Polvo (suministro)	Camión Pluma 20 ton	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Supresor de Polvo (aplicación)	Camión Aljibe 15 m^3	IFs	Frentes de trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Componentes aerogeneradores	Camión Cama Baja	Talcahuano	Frentes de Trabajo	Ruta152/5 desde Puerto Lirquén
Material a Botadero (interno PE)	Camión Tolva 20 m^3	Frentes de Trabajo	Botadero	Camino interno PE
Material a Botadero (externo PE)	Camión Tolva 20 m^3	Frentes de Trabajo	Los Ángeles	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Material Empréstito	Camión Tolva 20 m^3	Los Ángeles	Frentes de Trabajo	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Trabajadores	Buses 30 personas	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Trabajadores	Camionetas 4 personas	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE

RSD	Camión 12 ton	IFs	Los Ángeles	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
RSINP	Camión 12 ton	IFs	Los Ángeles	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
RESPEL	Camión 12 ton	IFs	Los Ángeles	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
SUSPEL	Camión 12 ton	Los Ángeles	IFs	Camino interno PE/Ruta 5 Sur
Árboles y arbustos	Camión remolque	Frentes de Trabajo	Los Ángeles	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Maquinaria al PE	Camión Cama Baja	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE
Agua Potable, bidones (consumo)	Camión 10 ton	Los Ángeles	IFs	Ruta 5 Sur/Camino interno PE

Fuente: Anexo 1.1 Adenda Excepcional, Descripción de proyecto.

Como se observa en las tablas anteriores, los vehículos del Proyecto transitarán principalmente por vías públicas, con estándar de autopista y por caminos privados.

En relación a la carga sobredimensionada a ser transportada, se utilizará la red de caminos públicos existentes en la región y estas piezas llegarán al país desde el lugar de origen del proveedor al Puerto de Lirquén. De esta manera, el recorrido a efectuar desde el Puerto de Lirquén (ubicado en Penco, Concepción, Biobío) comprende las rutas: 150, 152 y ruta 5 hasta los accesos del Proyecto.

Al respecto, y con la finalidad de reducir su impacto en el recorrido completo, se indica que se tomarán todas las medidas relacionadas con el tránsito por vías públicas de este tipo de carga, en particular, la planificación y coordinación con Carabineros de Chile con el objetivo de desarrollar esta actividad fuera de horas punta, de manera de no afectar el normal desplazamiento vehicular como peatonal en el área circundante al lugar de descarga y de la comunidad en general (Manual de Autorizaciones para Transportes Especiales, Versión año 2018, Res Ex. 5168/2018 de Ministerio de Obras Públicas) y se contará con los permisos respectivos por parte de la Dirección de Vialidad, junto con lo anterior, se elaborará un plan de trabajo enfocado propiamente al traslado de los aerogeneradores desde el punto de inicio hasta el punto de destino. Este plan de trabajo describirá la logística a utilizar incorporando los medios físicos que sean necesarios con la finalidad de permitir dar seguridad a los demás usuarios de la vía y se espera, ver la factibilidad de que el transporte de estos aerogeneradores se haga fuera de las horas punta de manera de no afectar los tiempos de viaje de los demás usuarios de la vía.

Cabe señalar, que en caso de generarse un accidente que implique un daño en las rutas públicas o privadas por efectos de este tipo de transporte, el Titular dará cumplimiento a lo que establezca la normativa en cuanto se determine su responsabilidad, sanciones o multas.

Respecto a los caminos privados que serán de uso exclusivo del proyecto, se contempla la implementación de un Plan de Mantención de Caminos para sus fases de construcción y cierre (Anexo 5.1 de la adenda complementaria), entre las medidas consideras en este plan se destaca:

<u>Fase de construcción</u>

- Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
- Humectación de una longitud de 3,8 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
- Humectación de terraplenes.
- Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 37,98 km de caminos internos.

Fase de operación

- Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
- Humectación de una longitud de 0,53 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
- Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 40,73 km de caminos internos.

Fase de cierre

- Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.
- Humectación de una longitud de 1,64 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
- Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 39,62 km de caminos internos.

A continuación, se detallan las actividades mencionadas.

- Restricción de la velocidad al interior de los caminos proyectados del Parque Eólico

El Proyecto contará con lineamientos de conducción vehicular interna, en el cual se encontrarán incorporadas, entre otras, variables de límites de restricción de desplazamiento vehicular de 30 km/h al interior de los caminos proyectados del Parque Eólico, medida que aplicará tanto para vehículos livianos como para vehículos pesados.

- Humectación de caminos internos

La forma de disposición final del efluente tratado en las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, para las tres fases del Proyecto corresponderá a la humectación de caminos, esto conforme al Permiso Ambiental Sectorial 138 que se presenta en el Anexo 2.1 de la Adenda Excepcional. De acuerdo a este documento, se requiere de la humectación de las siguientes longitudes de caminos, según fase del Proyecto para cubrir la oferta máxima de agua tratada y asegurar la continuidad de la operación del sistema de tratamiento y disposición final de aguas servidas:

Tabla. Longitud de humectación según demanda de agua para todas las fases

Fase	Q_{md} (peak) [m³/día]	$L_{H\min}$ [km]
Construcción	67,5	3,28
Operación	11,0	0,53
Cierre	33,8	1,64

Fuente: Tabla 7 PAS 138 de la Adenda.

Para la humectación de caminos se considera una frecuencia mínima de dos (2) descargas por día, para humectar una capa de 5cm de espesor con una efectividad de abatimiento de 75% en una calzada de 4m de ancho.

- Aplicación de supresor de polvo biodegradable en caminos internos
-

Como medida de estabilización de la red de caminos y accesos del proyecto, se considera la aplicación un supresor de polvo tipo biodegradable mediante riego superficial en las siguientes longitudes de caminos, según fase:

Tabla. Longitud de aplicación de supresor de polvo en caminos internos

Fase	$L_{H\min}$ [km]
Construcción	29
Operación	32,37
Cierre	31,26

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Esta actividad se realizará por medio de camión aljibe. Además, y luego de aplicación del supresor de polvo se contempla el perfilamiento de caminos mediante uso de motoniveladora y rodillo compactador, de tal manera de asegurar la correcta formación de la costra superficial. Se estima la aplicación de una dosis de 3 kg/m2 de producto, donde cada litro de solución podrá disolver hasta 1,5 kg de supresor de polvo a granel, esto con una frecuencia de 1 vez/6 meses. No obstante, lo anterior, siempre se seguirán las dosificaciones recomendadas por el fabricante del producto.

La periodicidad de ejecución de las medidas se presenta en la siguiente tabla.

Tabla. Periodicidad de ejecución

Tipo de actividad	Todas las fases
	Frecuencia[110]
Aplicación de Supresor de Polvo – Ejes principales de la red de caminos del proyecto	1 vez/6 meses mediante un camión aljibe

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Por otro lado, en la siguiente tabla, se presenta la frecuencia de mantención de las medidas del Plan de Mantención de Caminos.

Tabla. Frecuencia de mantención

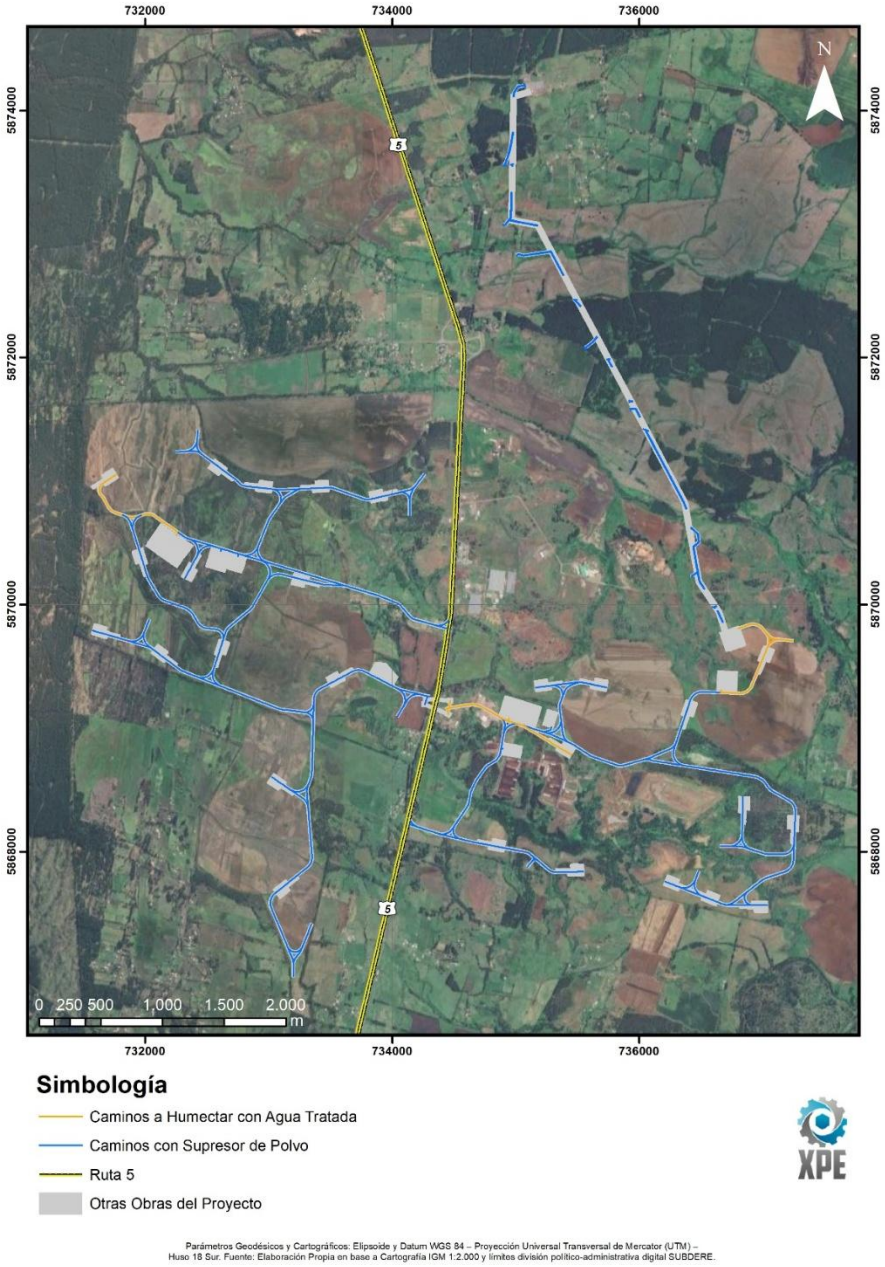
Tipo de actividad	Todas las fases
	Frecuencia
Inspección Preventiva	Mensual
Mantención correctiva	Bajo requerimiento

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Sin perjuicio de lo anterior, se aplicarán estas medidas con anterioridad a la frecuencia antes mencionada, en caso de que se detecte deterioro del producto en algún camino, durante una inspección preventiva, que requiera de la aplicación de las medidas mencionadas previamente, tales como ahuellamientos o calaminas debido al constante tránsito de vehículos.
En la siguiente figura, se presentan los caminos a los cuales les será aplicada la humectación y supresor de polvo (ver KMZ en Anexo 1.4 de la Adenda Complementaria).

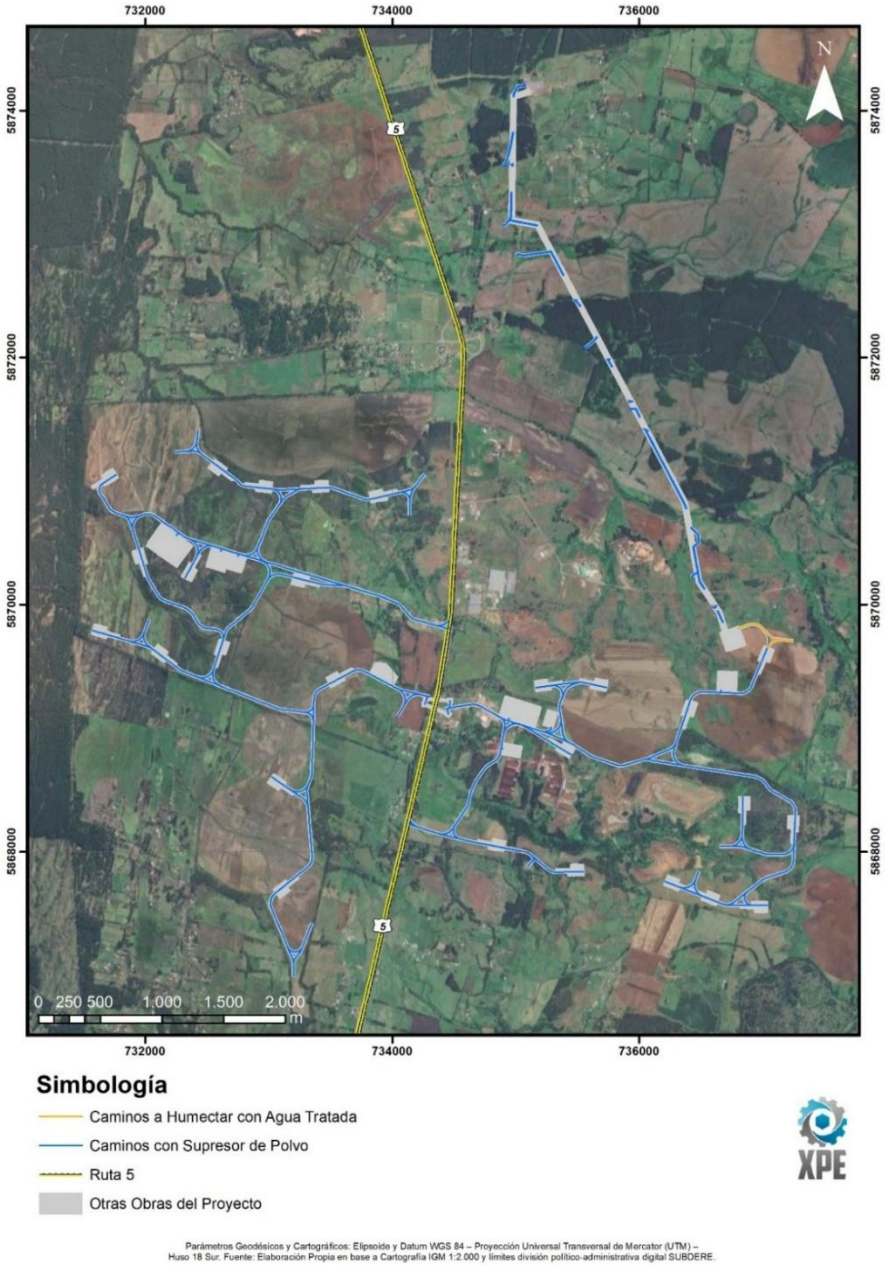
[110] Estas medidas no serán aplicadas en meses de invierno.

Figura. Red de caminos del Proyecto-Fase de construcción



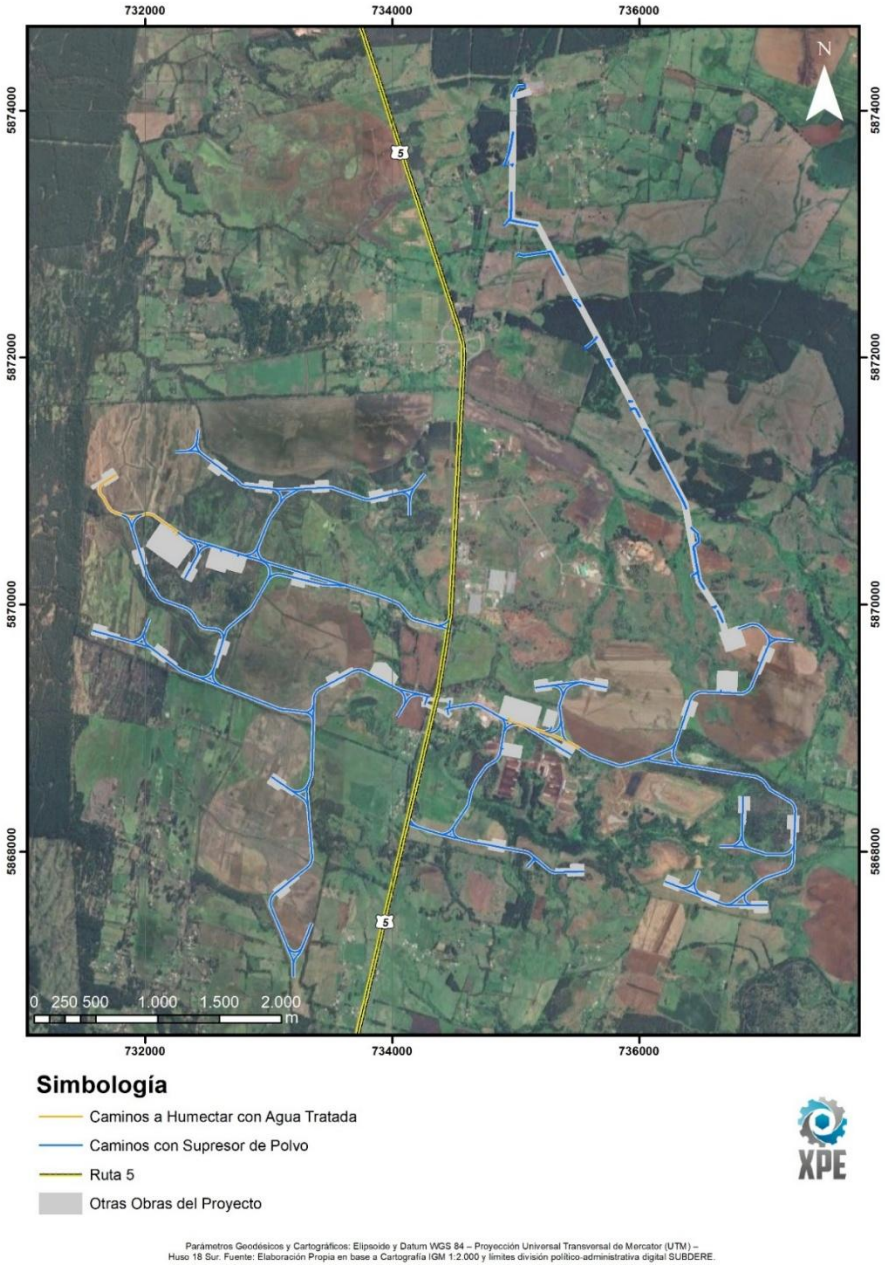
Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Figura. Red de caminos del Proyecto-Fase de operación



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Figura. Red de caminos del Proyecto-Fase de cierre



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

- Humectación de terraplenes

Esta actividad se realizará solo duranta la fase de construcción del Proyecto. Se requerirá de agua para la humectación de terraplenes para su compactación, para evitar la emisión de material fino en suspensión. Al igual que para la humectación de caminos el agua requerida para esta actividad corresponderá al agua tratada obtenida desde las plantas de tratamiento de aguas servidas del Proyecto. La aplicación se realizará mediante camión aljibe.

Sin perjuicio de las medidas de mantención descritas para los caminos de uso exclusivo del Proyecto, cabe señalar que, en el evento de que se produzca deterioro atribuible al tránsito de vehículos del Proyecto en caminos públicos, el Titular será responsable de restituir las condiciones originales de dichas vías, conforme a las

exigencias que determine la autoridad competente, en particular la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas o el organismo administrador correspondiente. Para ello, se implementarán las acciones correctivas que sean instruidas, previa inspección y verificación del daño, asegurando que los caminos del área de influencia mantengan condiciones de seguridad, funcionalidad y servicio equivalentes a las existentes con anterioridad al inicio de las obras.

Observación:
La Ley N°19.300, establece el derecho de toda persona a acceder a la información de carácter ambiental que se encuentre en poder de la Administración, por tanto, se solicita saber la metodología que el titular ha utilizado para realizar el proceso de participación ciudadana y responder ¿Cómo la empresa asegura la real participación ciudadana de las localidades aledañas al proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En cumplimiento de dicha normativa, el Proyecto realizó las publicaciones legales correspondientes, incluyendo avisos en el Diario Oficial, en el diario regional El Sur y difusión radial a través de Radio Angelina 730 AM, informando oportunamente la presentación del Estudio de Impacto Ambiental, su disponibilidad y los plazos para formular observaciones ciudadanas.

Asimismo, durante el proceso formal de Participación Ciudadana (PAC), el SEA ejecutó diversas actividades en terreno. tales como talleres de apresto, actividades puerta a puerta, diálogos comunitarios, casa abierta y asambleas, orientadas a asegurar el acceso a la información y facilitar la formulación de observaciones por parte de las comunidades del área de influencia. En dichas instancias, el Titular participó activamente, proporcionando material explicativo del Proyecto y apoyando la difusión de información relevante, sin interferir en el rol del SEA.

El detalle, alcance territorial, material entregado y mecanismos de apoyo implementados durante el proceso de PAC se encuentran sistematizados en el Informe Final del Proceso de Participación Ciudadana del Proyecto Parque Eólico El Rosal, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental, documento que consolida y respalda formalmente las acciones realizadas, y que se encuentra disponible en el expediente digital del Proyecto. A continuación se presenta una tabla resumen con las actividades desarrolladas durante el proceso de participación ciudadana:

Tabla. Resumen de actividades de PAC

Nombre	Tipo	Fecha	Participantes	Localidad o sector	Material proporcionado
Taller de Apresto	Taller de Apresto (con dirigentes sociales del AI)	03 de agosto de 2023	Sólo profesionales del SEA	Juntas de vecinos El Rosal, Villa Alegre, El olivo, Los Guanacos, La Mona	Exposición sobre el proceso de participación ciudadana por parte del SEA.
Puerta a Puerta	Puerta a Puerta	07 de agosto de 2023	Sólo profesionales del SEA	Sector Los Guanacos y Los Patos	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.
Puerta a Puerta	Puerta a Puerta	18 de agosto de 2023	Sólo profesionales del SEA	Sector El Olivo y Los Crisoles	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Templo enseñanzas de la Biblia, Ingreso a Peñaflor,	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y

				Peñaflor, Los Angeles.	mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Ex-Escuela El Rosal, El Rosal, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Casa abierta	Casa abierta	27 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Saltos del Laja	Maqueta del proyecto, vídeo y paneles informativos
Asamblea	Taller de apresto y diálogo	28 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Sede Junta de Vecinos EL Olivo, El Olivo, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y entrega de material tríptico
Puerta a puerta (*)	Diálogo e Informativa	Sector El Sauce	Sólo Profesionales del SEA.	13 de octubre de 2023	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.

Fuente: Informe Final proceso PAC Parque Eólico El Rosal.

Igualmente, se desarrollaron instancias de recolección de observaciones ciudadanas con la finalidad de apoyar en la recolección de fichas y el apoyo en la realización de observaciones.

Nombre	Tipo	Fecha	Participantes	Localidad o sector	Material proporcionado
Asesoría ciudadana	Apoyo en la formulación de observaciones	13 de octubre de 2023	Sólo profesionales del SEA	JJ.VV. Peñaflor	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.
Apoyo logístico	Diálogo, Apoyo logístico	24 de octubre de 2023	Sólo profesionales del SEA	JJ.VV. Peñaflor y AI We Antu	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.

Fuente: Informe Final proceso PAC Parque Eólico El Rosal.

De esta manera, el Titular ha estado a disposición de facilitar la comunicación con las comunidades en las actividades propuestas por el servicio de evaluación ambiental en el marco de la ley, proporcionando material claro y preciso de los aspectos relevantes del proyecto y de la ubicación de sus instalaciones.

Adicionalmente, y de manera voluntaria, el Titular desarrolló instancias de participación temprana previas al ingreso del Estudio de Impacto Ambiental al SEIA, entre los años 2021 y 2023, orientadas a identificar actores relevantes, presentar los alcances del Proyecto y recoger inquietudes del territorio, antecedentes que se encuentran descritos en el Capítulo 15 del Estudio de Impacto Ambiental.

A continuación, se presenta una tabla con las fechas en que se realizaron reuniones con los actores relevantes del Área de Influencia:

Tabla. Reuniones con actores relevantes-organizaciones y comunidades

Fecha	Actores	Temas abordados
16 de diciembre 2021	Presidente Asociación Indígena We Antu	Contactar a dirigente y dar a conocer intención de proyecto
16 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Rosal	
17 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Guanaco	
17 de diciembre 2021	Presidenta Comité de Adelanto Los Patos	
17 de diciembre 2021	Directiva de Vecinos Villa Alegre	
12 de enero 2022	Presidente Junta de Vecinos La Mona	
16 de febrero 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
13 de abril 2022	Consejo Ecológico de Los Ángeles	
14 de abril 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Dar a conocer estado del Proyecto
17 de mayo 2022	Comité de Agua Potable Rural de Peñaflor	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
25 de junio 2022	Asociación indígena We Antu	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona.
25 de junio 2022	Comunidad Villa Alegre	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona y observaciones al Proyecto
16 de julio 2022	Comunidad El Rosal	
9 de octubre 2022	Comunidad Los Guanacos	Reunión ampliada para presentar avances del Proyecto
27 de noviembre 2022	Comunidad Comité de Adelanto Los Patos	
27 de noviembre2022	Comunidad Los Guanacos	
11 de enero 2023	Presidente electo de la Junta de Vecinos El Rosal	Reunión de presentación del Titular y del Proyecto
11 de marzo 2023	Comité Ambiental	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad El Rosal	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.

11 de marzo 2023	Comunidad Villa Alegre	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
10 de junio 2023	Comunidad el Rosal	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.
	Comunidad Peñaflor	
	Comunidad Villa Alegre	
11 de junio 2023	Comunidad el Olivo	
	Comunidad La Mona	
	Comunidad Los Guanacos	
14 de junio 2023	Asociación indígena We Antu	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al SEIA. Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.

Fuente: Capítulo 15 del EIA, Descripción de acciones realizadas previamente a la presentación del EIA.

Como se observa en la tabla anterior, durante el año 2021 y principios del año 2022 las actividades realizadas por el Titular apuntaron principalmente a identificar organizaciones de interés y dar a conocer el Proyecto.

Luego durante el año 2022, se efectuó la presentación de los aspectos importantes del Proyecto (como emplazamiento y diseño) y también se recogieron los intereses de las comunidades y sus territorios, a través de un proceso sistemático de diálogo. Finalmente, en el transcurso del año 2023 se presenta el EIA, se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base, estudios (entre ellos campos electromagnéticos) y de la evaluación de impactos, todo de forma previa al ingreso del Proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Observación:

Dado que no es posible acreditar el cumplimiento de la norma de ruido. Se solicita al titular volver a evaluar el impacto y el cumplimiento de la norma respectiva para resolver todas las dudas y requerimientos de la comunidad afectada.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para atender lo solicitado, el Titular presentó los antecedentes que permiten acreditar el cumplimiento normativo D.S N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente en todas las fases del proyecto, lo cual queda de manifiesto en el anexo 4.3 de la Adenda Complementaria. En particular se detalla la identificación de los receptores evaluados, la modelación acústica para las fases de construcción, operación y cierre, y las medidas de diseño incorporadas al proyecto, para asegurar que los niveles proyectados de presión sonora están por debajo de los límites permisibles.

Para seleccionar los receptores (53) el criterio utilizado corresponde al indicado en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019) que señala lo siguiente respecto de los elementos del medio ambiente como receptores de impacto:

"Además de la presencia de personas, también es necesario considerar determinados atributos del AI como viviendas; instalaciones asociadas al asentamiento de los grupos humanos en el territorio; sitios donde los grupos humanos realizan sus actividades, incluyendo actividades que desarrollan los visitantes o turistas en la zona y edificaciones consideradas patrimonio cultural. También debe considerarse el equipamiento como hospitales, establecimientos educacionales y de recreación..."

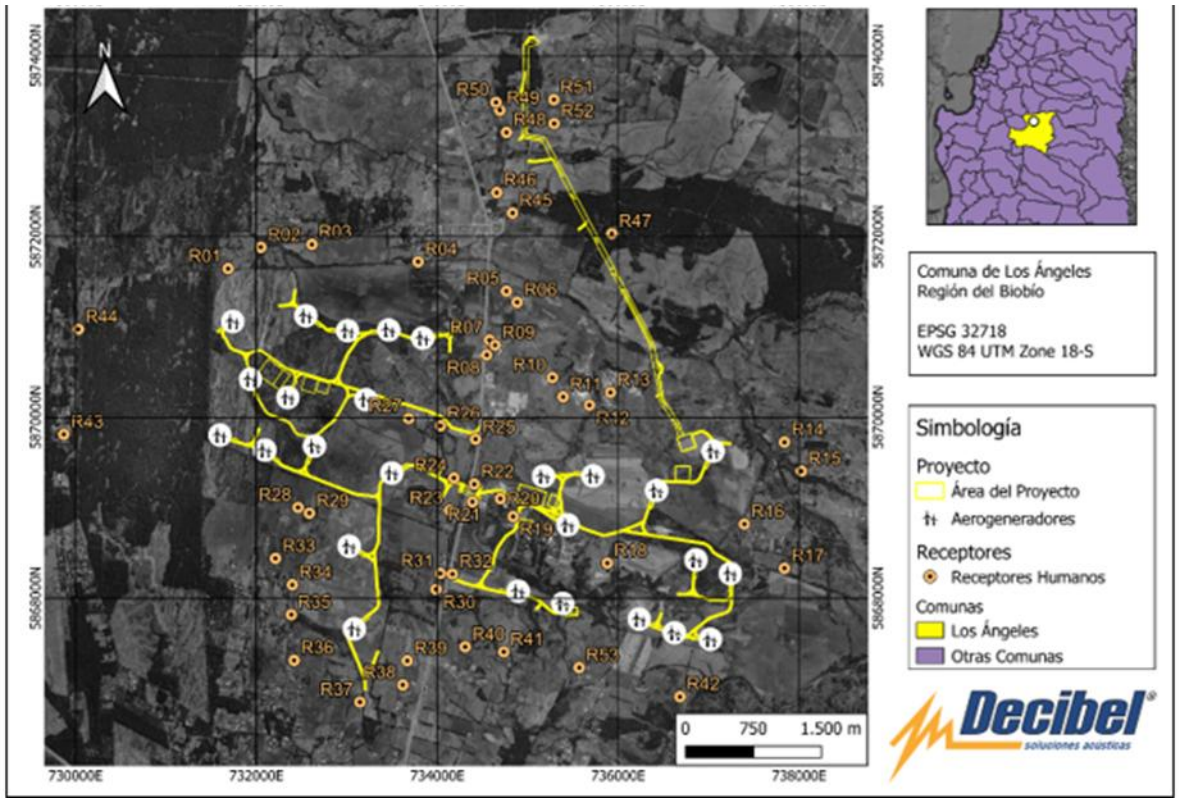
"...En este contexto debe considerarse la definición de estos puntos representativos en la condición más desfavorable para los receptores, tanto en su dimensión espacial como temporal, cumpliendo con los siguientes criterios (énfasis agregado):

— Representar la ubicación más expuesta de un receptor o un conjunto de ellos a las emisiones de ruido y vibración.

— El conjunto de puntos de medición debe, necesariamente, incluir un número suficiente de puntos para representar la totalidad de receptores potencialmente afectados, bajo las circunstancias más desfavorables, lo que se debe justificar".

Por lo tanto, los receptores escogidos representan aquellos que se encuentran más cercanos al área del Proyecto, entonces, si se presenta cumplimiento normativo en estos, se presentará para aquellos receptores que se encuentren más alejados. Considerando lo expuesto, en la siguiente Figura se presenta la ubicación de los 53 receptores.

Figura. Receptores de Ruido



Asimismo, el Proyecto ha sido evaluado conforme al D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, norma de carácter primario, cuyo propósito es proteger la salud y el bienestar de la población frente a emisiones acústicas. Esta norma establece límites máximos permisibles que garantizan que las personas no estén expuestas a niveles de ruido que puedan afectar su descanso o calidad de vida, dado que la norma regula las emisiones de ruidos, en horarios diurno y nocturno, siendo más estricta durante el periodo nocturno (21:00 a 07:00 horas) con la finalidad de proteger el descanso.

El cumplimiento de estos límites fue demostrado en el Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), así como en el Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional), los cuales muestran que los niveles proyectados de presión sonora en todos los receptores del área de influencia se mantienen por debajo de los valores establecidos por la autoridad ambiental, tanto en periodo diurno como nocturno y en todos los rangos de velocidad de viento. Ello mediante la aplicación de medidas de diseño

operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

En este sentido, los aerogeneradores del Proyecto cuentan con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM) (**Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional**, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el **Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.**

Por otra parte, el proyecto considera la implementación de un monitoreo para asegurar que los niveles se mantengan dentro del cumplimiento de la normativa ambiental, manteniéndose los niveles de ruido dentro de rangos seguros para la salud de la población. El monitoreo se desarrollará de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla. Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos

Monitoreo de ruido en fase de operación	**Detalle**
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento normativo para los receptores cercanos a los aerogeneradores durante toda la vida útil del proyecto. Descripción: Para garantizar el cumplimiento normativo se llevarán a cabo dos acciones: 1. Monitoreo de Ruido: Se efectuará un plan de monitoreo de ruido en el que se realizarán mediciones acordes a los procedimientos establecidos en la normativa vigente en los receptores indicados en el informe de evaluación acústica contenido en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno. En efecto, el programa de monitoreo se refiere a la evaluación acústica de la fase de operación del proyecto Parque Eólico El Rosal, en los puntos de medición de tipo residencial homologables a las mismas ubicaciones de las estaciones de monitoreo de ruido continuo para así comparar con la condición base y la modelación. 2. Monitoreo de receptores: Se verificará en primera instancia mediante información georreferencial la presencia de nuevos receptores de ruido en el AI. En caso de identificar la presencia de algún nuevo receptor, se procederá a verificar en terreno su condición de receptor, en donde en caso de corresponder se complementará con mediciones de ruido, con el objetivo de confirmar el cumplimiento de los niveles establecidos la normativa vigente en estos potenciales nuevos receptores. Justificación: Si bien los resultados de la modelación de ruido en la fase de operación del proyecto señalan el cumplimiento normativo para la totalidad de los receptores, el Titular propone un seguimiento de manera voluntaria para comprobar el cumplimiento normativo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Receptores de ruido (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) homologables a las estaciones de monitoreo de ruido continuo. Forma: Las actividades generales asociadas a cada campaña de monitoreo serán las siguientes: Se contratará una Empresa Autorizada por la SMA (ETFA).

	• Mediciones en terreno. • Elaboración de informe y planillas técnicas. • Envío del informe de monitoreo a la SMA. Las campañas de monitoreo de ruido serán realizadas de acuerdo a los lineamientos establecidos en la sección 4.3 de la guía del SEA "Guía para la aplicación del DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA" o con la normativa que la reemplace o complemente o modifique cuando corresponda por entrada en vigencia." Se realizará la medición de ruido en horario diurno y nocturno en los puntos de medición relevantes. En el punto de medición se tomarán muestras cada 5 minutos, por un período de 15 a 25 minutos, bajo el criterio de estabilización de la lectura, registrando los valores en cada intervalo de medición hasta obtener una diferencia que sea igual o inferior a 2 dB(A) entre intervalos consecutivos sin interrupción. El principal instrumento para utilizar será un sonómetro. La marca y modelo de la instrumentación utilizada será exclusiva elección y responsabilidad de la empresa calificada responsable de ejecutar los trabajos de monitoreo bajo los estándares y procedimientos de trabajo estipulados en las normativas e instructivos vigentes. El equipo será debidamente calibrado. En cuanto a la identificación de nuevos receptores, esta actividad se realizará de manera anual durante la fase de operación, a través de información geoespacial en primera instancia. En caso de constatar algún nuevo receptor, serán registradas sus coordenadas de ubicación y se tomará registro fotográfico. En caso de que la evaluación de ruido en alguna campaña de monitoreo presente incumplimiento normativo en algún receptor, el Titular realizará una configuración en el modo operacional del aerogenerador que genere el incumplimiento en dichas condiciones. Dicha configuración será implementada en un plazo inferior a 30 días y será comunicada a la SMA en el informe anual correspondiente. <u>Oportunidad:</u> Durante la fase de operación, la frecuencia del monitoreo será trimestral para el primer año de operación del proyecto, semestral para los siguientes tres años de operación (año 2 al año 4).
Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes de monitoreo anual consolidado con las campañas de monitoreo y verificación de consolidación de nuevos receptores hasta el año 4 de operación. Luego de los 4 años de monitoreo, se conversará con la autoridad (SEREMI de Salud) para confirmar la continuidad del monitoreo. Informe de verificación de consolidación de nuevos receptores y resultados del monitoreo acorde al DS 38, exclusivamente en la eventualidad de presentarse esta situación.
Forma de control y seguimiento.	Al inicio de la construcción del proyecto, se reportará a la autoridad competente la ficha técnica del catálogo de aerogenerador que finalmente implementará el proyecto. La información de los monitoreos será reportada de forma anual a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un plazo máximo de 30 días a partir del término de la última campaña anual.

	Se dará aviso a la SMA en caso de conformarse nuevos receptores en el AI mediante un informe excepcional anual que incluirá el monitoreo respectivo.

Fuente: Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

Los ruidos molestos pueden hacer que los niños pierdan la concentración mientras estudian. En el caso de los bebés y los niños que están aprendiendo a hablar, un entorno ruidoso les puede dificultar la comprensión del habla. Como los aerogeneradores provocan impacto acústico, ¿El titular podrá mostrar, mediante estudios científicos, el ruido provocado por el proyecto no afectará la concentración de los niños, adolescentes y jóvenes que estudian como tampoco a los niños que están aprendiendo a hablar?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a las emisiones de ruido y su relación con la molestia, primeramente, es importante señalar que el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente es una norma primaria de emisión de ruido, cuyo propósito es resguardar la salud y el bienestar de las personas frente a la exposición a fuentes de ruido ambiental. En este contexto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha demostrado el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en dicha norma, tanto en horario diurno como nocturno, conforme a los resultados del Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) y su correspondiente Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional).

Respecto a la evaluación de las emisiones de ruido que podrían generarse durante la fase de operación del proyecto, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones, actualizado en el Anexo 4.3. de la Adenda Complementaria. Este estudio se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). En base a esta clasificación, se aplicaron los límites máximos permisibles de ruido, es decir, el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, eligiendo siempre el criterio más restrictivo.

Para proyectar el ruido durante la operación del parque, se utilizó la metodología del Método Nórdico NORD 2000. Este método permite representar con precisión la propagación del ruido de los aerogeneradores en condiciones atmosféricas complejas.

De este modo, el modelo consideró la velocidad efectiva del sonido (que combina la velocidad del sonido en el aire con la velocidad del viento), lo cual permite simular la dispersión del sonido en diversas condiciones atmosféricas, incluyendo factores como las turbulencias y las características del terreno.

Además, para estimar el nivel de ruido en los receptores sensibles, se ajustó la potencia acústica del fabricante utilizado como referencia, manteniendo un nivel máximo de 112.7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

El Área de Influencia (AI) del proyecto se determinó con el objetivo de identificar posibles cambios respecto a la situación base de ruido y vibraciones. La delimitación de esta área considera el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el proyecto es igual al menor nivel de ruido de fondo medido en el sector. Este criterio se aplica para asegurar que se evalúe cualquier asentamiento humano que pudiera verse afectado por el aumento de los niveles acústicos.

En base a la proyección realizada, la distancia que se consideraría límite para el área de influencia (radio a partir de la fuente de ruido) es de 1.300 metros para las actividades al interior del parque y de 900 metros para las actividades de construcción de la LAT. Es importante destacar que estos cálculos determinan la condición más realista de propagación, considerando obstáculos topográficos y atenuaciones por concepto de aire o suelo.

Los resultados del estudio demostraron que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

Del mismo modo, se encuentra alineada con el "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales*" (SEA, 2023), que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

El proyecto utiliza configuraciones de operación (Sound Reduction Modes o SRM) que permiten modular la potencia de los aerogeneradores para reducir sus emisiones sonoras según las condiciones de viento, su dirección y el horario normativo (diurno o nocturno).

De esta manera, el sistema de control ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador. Aunque esto implica que se produzca menos energía, se logra emitir un menor nivel de presión sonora específico (expresado en dB(A)), asegurando el cumplimiento de la norma en todos los receptores.

La gestión es integral a nivel de parque, las configuraciones se definen considerando la contribución acústica conjunta de múltiples aerogeneradores sobre los receptores más sensibles. Así, el sistema puede aplicar reducciones selectivas o incluso apagados puntuales cuando sea necesario para cumplir con los límites, priorizando siempre la máxima producción compatible con la normativa vigente.

Además, este sistema registra en tiempo real (generando trazabilidad digital) la velocidad y dirección del viento, el estado operativo y los modos SRM aplicados, permitiendo ajustes dinámicos ante cualquier cambio ambiental u operativo.

Para demostrar este cumplimiento a través de la correcta configuración operacional del parque se implementará como parte de las actividades a efectuar en la fase de operación del Proyecto un programa de monitoreo de ruido sobre los receptores sensibles conforme establece la normativa, el cual se detalla en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional Cumplimiento Normativo. De igual forma, se implementará un monitoreo de la gestión operacional de ruido a través del sistema SCADA, respecto de la información generada y que se relaciona al cumplimiento de ruido (ver Anexo 1.4 Adena Excepcional).

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto,*

no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

Los trastornos del sueño no son una patología grave en sí misma, pero tienen serias implicaciones en la vida diaria. ¿Cómo el titular demuestra que el ruido provocado por el Proyecto Eólico, no provocará trastornos en el sueño de las personas que viven en el área de influencia?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a lo consultado, el titular del proyecto en un principio, realizo una revisión bibliográfica. A partir del análisis de la evidencia científica internacional (Drumbille et al. 2021) indica que no se ha encontrado una relación de causalidad entre el trastorno del sueño y la operación de parques eólicos. La evidencia sugiere que las quejas reportadas están asociadas a factores perceptuales (molestia por la presencia del parque) y no directamente al nivel de ruido. Por lo tanto, se concluye que la afectación corresponde más a una percepción de la población que a una causalidad demostrada por el ruido.

En la Tabla a continuación, se encuentra el detalle de las fuentes bibliográficas consultadas.

Tabla. Fuentes bibliográficas-Trastorno del sueño

Título	Autor(es)	Año	Tipo	Principales conclusiones y comentarios
Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbine	Radun, J., H. Maula. P. Saarinen, J. Keranen, R. Alakoivu & V. Hongisto	2022	Artículo científico	Se investiga a través de encuestas los síntomas y enfermedades autoinformados asociados a los parques eólicos y al tráfico vehicular. El nivel más alto de sonido de la turbina eólica solo se asoció con una mayor probabilidad de informar molestias por el ruido de la turbina eólica y no con la notificación de otros síntomas o enfermedades crónicas. La exposición al tráfico parece merecer atención, especialmente si los niveles diurnos superan los 55 dB (que es el valor regulado). Los efectos sobre la salud de los parques eólicos parecen limitarse a la molestia del ruido en áreas donde todos los residentes están expuestos a niveles de sonido inferiores a 40 dB.

Wind turbines and adverse health effects: Applying Bradford Hill´s criteria for causation	Drumbille, A., R. McMurtry & C. Krogh	2021	Artículo científico	Los criterios de Bradford Hill (BH) se han utilizado ampliamente para establecer la causalidad entre un agente ambiental y el riesgo de enfermedad o discapacidad, pero aquí se aplican para evaluar la relación entre el Ruido por Turbinas Eólicas y los Efectos Adversos para la Salud (EAS). Los nueve criterios incluyen la fuerza de la asociación, consistencia, especificidad, secuencia temporal, gradiente biológico, plausibilidad, coherencia, evidencia experimental y evidencia análoga. Se utilizó literatura revisada por pares y otra publicada que describe estudios clínicos, con animales y de laboratorio, testimonios y experiencias informadas, y fuentes de Internet. Concluye que el sonido provocado por las turbinas, el cual fue evaluado en diversos estudios entre 17 m y dentro de 10 km en torno a las turbinas, es autoinformado entre quienes viven más cerca de ellas, como generador de una calidad de vida general, física y ambiental significativamente más baja, así como una calidad del sueño y niveles de energía autoinformados más bajos.

Fuente: Anexo 4.1 Adenda Ciudadana Parte 3.

Por otra parte, cabe señalar que el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente es una norma primaria de emisión, cuyo propósito es resguardar la salud y el bienestar de las personas frente a la exposición a fuentes de ruido ambiental. En este contexto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha demostrado el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en dicha norma, tanto en horario diurno como nocturno, conforme a los resultados del Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) y su correspondiente Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional).

Por lo tanto, considerando que los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen dentro de los límites establecidos por la normativa vigente, diseñada precisamente para evitar efectos adversos sobre la salud humana, incluyendo trastornos del sueño, se concluye que la operación del Proyecto no generará alteraciones significativas en el descanso o calidad de vida de los habitantes del área de influencia.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre

cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación “Apagado”. Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

Según lo indicado en el anexo 1.6 sobre el estudio de Sombra Parpadeante del EIA, en el punto 1.8.8.4 Efecto Sombra Intermitente el resultado de la modelación muestra que, en el Escenario Astronómico Más Desfavorable o peor caso (norma anual de 30 h/año de 30 min/día), se identifican 188 receptores que sobrepasan la carga horaria de la normativa y para el Escenario Astronómico Real (norma anual de 8 h/año), son 154 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante. Por tanto, un tercio de los receptores del área de influencia se verán afectados por el efecto de la sombra intermitente perjudicando su salud, principalmente emocional a causa del estrés científicamente comprobado que este fenómeno provoca. ¿El titular del proyecto realizó una campaña informativa sobre los efectos de la sombra parpadeante a los vecinos y vecinas que se verán afectados directamente? En caso contrario, la comunidad debe ser informada sobre los efectos colaterales de este proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, el Titular presenta una actualización del estudio de sombra intermitente. Para este análisis se utilizó el software WINDPRO, definiéndose un área de estudio de 2.000 metros alrededor de cada aerogenerador. Dentro de esta área se identificaron 614 receptores potencialmente expuestos al efecto shadow flicker durante la fase de operación. Se indica además que no existen otros proyectos eólicos en operación, construcción o con RCA dentro del área, por lo que no corresponden evaluaciones acumulativas.

El estudio considera dos escenarios:

1. Escenario Astronómico Más Desfavorable (o peor caso)

Corresponde a una condición teórica de máxima exposición, donde se asume cielo totalmente despejado, operación continua de todas las turbinas y rotor perpendicular al sol durante todas las horas del año.

2. Escenario Astronómico Real

Representa condiciones de operación reales, considerando meteorología habitual, horas efectivas de sol y horas en que los aerogeneradores operan según velocidad y dirección del viento.

La Guía Técnica Alemana, utilizada como referencia por el SEIA, indica que el efecto de sombra intermitente no se considera muy molesto cuando:

- Escenario Más Desfavorable:
    - No se superan 30 horas/año.
    - No se superan 30 minutos/día.
- Escenario Astronómico Real:
    - No se superan 8 horas/año, cuando se emplean sistemas automáticos que consideran parámetros meteorológicos.

La guía establece además que si se superan los valores del escenario más desfavorable, debe evaluarse el escenario astronómico real para determinar si se cumplen los límites de 8 horas/año, condición asociada al uso de sistemas de desconexión automática con sensores ambientales.

Conforme a lo anterior, y utilizando la metodología de determinación del área de influencia establecida por la guía (relación entre el ancho medio del aspa y la oclusión del 20% de la superficie del sol), se obtiene que el efecto sombra puede alcanzar hasta 2.040 m, lo que se redondea a 2 km para efectos cartográficos, valor utilizado en el estudio.

Resultados del estudio actualizado

- Escenario Astronómico Más Desfavorable:
  Se identifican 156 receptores que superan los límites de 30 h/año o 30 min/día:
  - 123 superan ambos límites (diario y anual).
  - 25 superan solo el límite diario.
  - 11 superan solo el límite anual.
- Escenario Astronómico Real:
  Se identifican 161 receptores que superan el límite de 8 h/año.

Dado lo anterior, el Titular implementará un sistema de detención automática en los aerogeneradores responsables del efecto. Este sistema opera en tiempo real considerando variables ambientales (incluyendo nubosidad) para evitar que se superen los límites establecidos en la Guía Técnica Alemana. Según los antecedentes presentados, con la implementación de este sistema es posible establecer que el Proyecto no generará riesgo para la salud de la población.

Respecto a la consulta sobre información a la comunidad, el Titular incorpora un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV-14) denominado Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático, cuyo objetivo es verificar el correcto funcionamiento del Sistema de Detención Automática durante la fase de operación.

Este compromiso establece:

- Reportes trimestrales durante el primer año y anuales posteriormente.
- Entrega de información sobre funcionamiento del sistema, tiempos de exposición, detenciones reales y verificaciones de cumplimiento.
- Publicación de esta información ante la SMA mediante el sistema electrónico de seguimiento ambiental.
- Ajustes operacionales cuando se detecten superaciones o situaciones que lo ameriten.

Asimismo, el Proyecto consideró otros Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), como el CAV-06, denominado "Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH". Su objetivo es promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, mediante la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad, representada a través de sus organizaciones sociales. Del mismo modo, se incluyó el CAV-11, "Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación", cuyo fin es mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH sobre el Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y sobre el monitoreo del ruido del Proyecto.

Con ello, el Titular asegura un mecanismo formal y permanente de comunicación hacia la comunidad respecto al efecto sombra intermitente durante toda la vida útil del Proyecto.

Observación:

Según el ANEXO 1.6 EFECTO SOMBRA PARPADEANTE la sombra intermitente puede ser percibido como molesto si afecta a un receptor frecuentemente y/o de forma prolongada. En este sentido, según lo informado por el EIA en el área de influencia viven personas de todas las edades, adultos mayores que podrían encontrarse durante todo el día en sus hogares recibiendo la sombra parpadeante o adultos que se dediquen a la agricultura que en verano también se sometan durante mucho tiempo a estos efectos. Al respecto, ¿De qué manera el titular velará por no provocar niveles de estrés en la población que está dentro del área de influencia? Se solicita al titular presentar un plan de acción para monitorear la salud psíquica de la comunidad y el buen vivir de ellos mismos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario aclarar en primera instancia que a raíz de las observaciones realizadas por la autoridad en el ICSARA y por los ajustes de layout presentados en el acápite introductorio de

esta Adenda (principalmente eliminación de dos aerogeneradores) se ha desarrollado un nuevo estudio de sombra intermitente (shadow flicker) el que se adjunta en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.

Como parte de la evaluación de este componente, es importante indicar que actualmente la legislación Chilena no cuenta con una norma específica para regular el efecto sombra intermitente. No obstante lo anterior, y en particular tomando en consideración las recomendaciones establecidas en el criterio de evaluación en el SEIA: Efecto Sombra Intermitente en Parques Eólicos, el Titular ha considerado como normativa de referencia la Guía de la República Federal de Alemania denominada "indicaciones relativas a la evaluación de las emisiones ópticas de las instalaciones de energía eólica (indicaciones relativas a la proyección de sombra de las instalaciones de energía eólica", la cual indica lo siguiente:

"Son relevantes las emisiones perceptibles o bien efectivamente existentes en un lugar afectado por las emisiones, que sólo pueden ocurrir bajo ciertas condiciones atmosféricas. El efecto de la proyección intermitente esperada de sombras no se considera como muy molesto si la duración máxima astronómicamente posible del sombreado, considerando la suma de todos los aportes de las instalaciones de energía eólica en el lugar afectado en cuestión a una altura referencial de 2 metros sobre el terreno, no supera las 30 horas por año de calendario ni los 30 minutos por día de calendario. Al evaluar el grado de molestia, se tomó como referencia a una persona medianamente sensible".

A su vez señala que "Si se superan los valores de la duración máxima astronómicamente posible del sombreado, pueden aplicarse, entre otras, medidas técnicas para la restricción transitoria de la operación de las instalaciones de energía eólica. Una medida técnica importante, sujeta a exigencias y disposiciones es la instalación de un sistema automático de desconexión que capta la condición de sombreado meteorológico concreto mediante sensores que miden la intensidad de la radiación o luminancia, y limita la duración del sombreado concretamente existente en el lugar.
Dado que el valor de 30 horas por año calendario se estableció sobre la base del sombreado astronómicamente posible, para los sistemas automáticos de desconexión se fijó un valor correspondiente para la duración efectiva y real del sombreado, la duración meteorológica de sombreado. Sobre la base de este valor corresponde a 8 horas por año Calendario".
De acuerdo a los datos presentados en la caracterización del componente Medio Humano, cuyo informe se ha actualizado, y en base a los datos disponibles del último censo vigente, el tramo de 40 a 49 años representa aproximadamente el 15,1% del total, seguido por el rango de edad con el porcentaje de 10 a 19 años que alcanza un 15%. El porcentaje más bajo de casos se encuentra en el rango de edad de 80 años en adelante, con solo un 3,3% del total de casos, tal como se desglosa en la siguiente tabla.

Tabla. Población total AIMH por tramo etario

Rango etario	Casos	%
0 – 9	480	13%
10 – 19	525	15%
20 – 29	454	13%
30 – 39	388	11%
40 – 49	536	15%
50 – 59	494	14%
60 – 69	362	10%
70 – 79	224	6%
80 y más	120	3%
Total	3.583	100%

Fuente: INE, 2017
En este sentido, y en consideración de lo indicado en la norma Alemana de referencia, el Proyecto Parque Eólico El Rosal contará con un sistema de desconexión automática en sus aerogeneradores con la finalidad de no generar una condición muy molesta al restringir la operación de los aerogeneradores para que ninguno de ellos genere más de 8 horas de sombra por año calendario sobre algún receptor en consideración del escenario real del sombreado.

No obstante, el titular del proyecto incorpora un Compromiso Ambiental Voluntario (Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional), denominado Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH), cuyo objetivo es abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del área de influencia de medio humano (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular.

Observación:

Según el CAPÍTULO 4 PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALE expresa que "Se debe considerar que los actuales aerogeneradores pueden elevarse a alturas que superan los 150 m, con aspas que miden sobre 80 m y rotores que giran hasta alrededor de 30 rpm, con lo cual el punto extremo de las aspas puede girar a 80 m/s." en este sentido, ¿El emplazamiento de los aerogeneradores va a producir interferencias en las señales satelitales de telefonía y televisión?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la altura de los aerogeneradores del Parque Eólico el Rosal, se indica que esta se encuentra en el promedio de los aerogeneradores de Chile. Por ejemplo, los aerogeneradores son marca Nordex, premiada en 2021 como la mejor turbina del mundo, alcanzan una altura de 148 metros hasta su rotor, mientras que el diámetro de las aspas es de 163 metros, entre las de mayor longitud utilizadas en Chile. Por lo tanto, la altura máxima de este tipo de aerogenerador es de 229,5 metros.

Para el caso del Parque Eólico El Rosal los aerogeneradores tendrán una altura de 150 metros hasta su buje y el diámetro de sus aspas será de 170 metros. Esto implica que un aerogenerador tendrá una altura máxima de 235 metros.
Para que un aerogenerador pueda operar, requiere de una velocidad mínima del viento de 3,5 m/s y proporcionan la máxima potencia con unos 11 m/s. Con vientos muy fuertes, por sobre los 25 m/s las palas se colocan en bandera y el aerogenerador se frena para evitar tensiones excesivas.

En cuanto a las estadísticas se indica que, a mediados de enero de 2024, se reportó la caída de una de las aspas de una torre eólica ubicada en Los Ángeles, región del Bíobío. La emergencia tuvo lugar en el sector La Suerte, cuando una explosión alertó a los residentes de la zona. Aunque no se reportaron personas lesionadas, el hecho está siendo investigado por el potencial peligro que podría significar, ya que se trataba de una estructura de casi 100 metros de altura. Anteriormente en Chile han ocurrido eventos similares como el de febrero de 2022, también en las cercanías de Los Ángeles y el de agosto de 2021 en Mulchén, donde también se reportaron desprendimientos de aspas[111].

Al respecto, es importante señalar que los fabricantes de aerogeneradores deben certificar sus turbinas, garantizando que una vez cada 50 años pueden soportar vientos extremos de unos 10 minutos de duración. Por lo tanto, para limitar la influencia de los vientos extremos, los fabricantes de aerogeneradores optan por construir aerogeneradores con pocas palas, largas y delgadas. Se utilizan perfiles aerodinámicos que permiten un torque adecuado a velocidades relativamente altas de 20 revoluciones por minutos (rpm) para hacer funcionar

[111] A mediados de enero de 2024, se reportó la caída de una de las aspas de una torre eólica ubicada en Los Ángeles, región del Bío Bío. La emergencia tuvo lugar en el sector La Suerte, cuando una explosión alertó a los residentes de la zona. Aunque no se reportaron personas lesionadas, el hecho está siendo investigado por el potencial peligro que podría significar, ya que se trataba de una estructura de casi 100 metros de altura.
Anteriormente en Chile han ocurrido eventos similares como el de febrero de 2022, también en las cercanías de Los Ángeles y el de agosto de 2021 en Mulchén, donde también se reportaron desprendimientos de aspas

la caja de engranes y el generador. En este sentido hay una serie de normas asociadas al diseño de los aerogeneradores, entre las que destacan la Norma UNE-EN IEC 61400-1 “Sistemas de generación de energía eólica”, que establece los requisitos de diseño de aerogeneradores y parques eólicos.

Observante N°52: Jorge David Rivera Villagrán

Observación:
¿Qué programas de desarrollo pretende hacer la empresa con las juntas de vecinos y la comunidad?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto, el Titular ha adquirido el compromiso voluntario denominado **CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH**, el cual permitirá trabajar en conjunto con las organizaciones sociales durante las fases de pre-construcción, construcción y operación.
El objetivo de este programa es co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo, priorizando iniciativas que se enmarquen en dos ejes estratégicos: las **Iniciativas de desarrollo local**, que incluyen actividades culturales, educacionales, deportivas, de ayuda social, infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas; y el **Acceso a Energías Renovables**, orientado a la implementación o formulación de proyectos de asequibilidad energética para servicios de uso comunitario.
La Mesa de Participación se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción y contará con sesiones periódicas cuya frecuencia será semestral en la etapa de pre-construcción, trimestral durante la construcción y dos veces por trimestre durante la operación. Esta instancia será el canal de comunicación válido para la planificación y supervisión de las iniciativas, así como para la información y coordinación de aspectos viales. El cumplimiento de este compromiso será acreditado mediante informes anuales reportados a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), los cuales contendrán los registros de reuniones, asistentes e iniciativas seleccionadas.

Observación:
¿Cómo afecta este proyecto al turismo local?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El estudio de línea base de turismo se realizó utilizando como fuentes de información a SERNATUR (2014), IDE Chile (2018, 2019, 2020, y 2021), e información de la Municipalidad de Los Ángeles (2021); el estudio de línea base de turismo presenta y caracteriza a la Región del Bio bío, y luego va acotando, catastrando a nivel de la provincia del Biobío y luego a nivel de la comuna de Los Ángeles, que es donde se localiza el Proyecto.

En ese proceso secuencial el estudio de línea base de turismo identifica:

- 218 atractivos turísticos a nivel regional;
- 3 circuitos turísticos a nivel regional;
- 8 destinos turísticos a nivel regional;
- 2 ZOIT a nivel regional:
- 44 atractivos turísticos en la Provincia del Biobío;
- 3 circuitos turísticos en la Provincia del Biobío;
- 3 destinos turísticos en la Provincia del Biobío;
- 1 ZOIT en la Provincia del Biobío;
- 14 atractivos turísticos en la comuna de Los Ángeles; 5 identificados por SERNATUR y 9 la Municipalidad en su "Guía de atractivos turísticos de Los Ángeles". Todos son de jerarquía regional o local;
- 1 destino turístico (Saltos del Laja) a nivel comunal;
- 1 ZOIT (Saltos del Laja) a nivel comunal; y
- 171 servicios turísticos a nivel comunal.

El estudio de línea base ambiental da cuenta de la concentración del sistema turístico en la ciudad de Los Ángeles y más aún en el sector del Salto del Laja, respectivamente ubicados a aproximados 18 km y 6 km de la obra más cercana del Proyecto.

El estudio de línea base de turismo del EIA (ver Anexo 3.17) explicita que el AI de turismo se intersecta con el destino turístico Salto del Laja (Engie, 2023: 27 y 30); pero a la vez la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Turístico en el SEIA, no considera a los destinos turísticos como una de las variables a considerar en el establecimiento del valor turístico (SEA, 2017b: 33 y 34), situación que colabora en que el valor turístico del AI sea bajo. (ENGIE, 2023: 30). La reevaluación del AI de turismo presentada en el estudio de línea base ambiental (ver Anexo 3.17 del EIA), tiene como resultado su validación en cuanto no existe afectación al sistema turístico.

Observación:
Ver que el paisaje no es lo mismo es algo que nos afectara emocionalmente ¿el titular se hace responsable de estas afectaciones?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto al Paisaje, se determina que el valor ambiental es alto si una zona posee valor paisajístico y una calidad del paisaje alta (Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA (SEA, 2019).
Ahora, en relación a la calidad visual del paisaje se define en la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA como "el grado de excelencia o mérito que un determinado paisaje presenta, el cual es determinado en función del análisis y valoración de sus atributos que lo hacen único y representativo" (SEA, 2019). Por esta razón, para determinar la calidad visual del paisaje se identificaron las unidades del paisaje, profundizo en la descripción de atributos y valor de la calidad visual por unidad de paisaje. En este sentido, las unidades de paisaje corresponden a "unidades reconocibles visualmente al interior de zonas homogéneas" (SEA, 2019). En este caso, se identificaron 4 unidades de paisaje (UP), tal como se observa en la Figura 4-30 del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional y corresponden a UP 1-Bosque, UP 2-Asentamientos humanos, UP 3-Predios agrícolas y por último la unidad de paisaje denominada UP 4-Industrial - Relleno sanitario.

El Parque Eólico El Rosal se emplazará en la UP-3 y UP-4, pero sería visible desde todas las UP; a su vez, la Línea de Transmisión se emplazaría en la UP-1, UP-2 y UP-4, siendo visible en estas mismas UP.

En este contexto, la valoración de la calidad visual de las unidades de paisaje identificadas en el punto anterior se realiza a través de una "ponderación de sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales, los que contribuyen con su carácter haciéndolo único y representativo".

De esta manera, a continuación, se detalla la valoración de cada atributo para todas las unidades de paisaje identificadas, obteniendo así, la valoración final para cada una de ellas.

Tabla Descripción de atributos de unidades de paisaje

Atributo	Tipo	Valoración UP 1	Valoración UP 2	Valoración UP 3	Valoración UP 4
Biofísicos	Relieve	Baja	Baja	Baja	Baja
	Suelo	Media	Media	Media	Media
	Agua	Media	Alta	Destacada	Baja
	Vegetación	Alta	Baja	Media	Baja
	Fauna	Media	Baja	Media	Baja
	Nieve	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Estéticos	Forma	Baja	Media	Baja	Baja
	Color	Alta	Alta	Media	Baja
	Textura	Media	Baja	Media	Baja
Estructurales	Diversidad paisajística	Media	Alta	Media	Baja
Calidad final		**Media**	**Baja**	**Media**	**Baja**

Fuente Tabla 4-135 en el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional en base a la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA, 2019.

De las unidades de paisaje identificadas, la UP1 presenta una calidad Media, la UP2 una calidad Baja, la UP 3 una calidad Media y la UP 4 una calidad Baja. En consecuencia y de acuerdo a lo señalado por el SEA (2019) "si se valoran los atributos en igual cantidad en las categorías media y baja, y ningún atributo en la categoría alta, entonces el paisaje presenta una calidad visual baja". Se concluye que la calidad del paisaje es baja. En consecuencia, el valor paisajístico no puede ser afectado por el Proyecto porque al interior del área de influencia el paisaje no se presentan atributos suficientes que le otorguen valor.

La significancia de cada uno de los impactos se presentó en extenso en la sección 4.5.13 "Elemento del medio ambiente: Paisaje (Calidad y Visibilidad) del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, resultando todos como impactos negativos no significativos (medio bajo). Lo anterior permite concluir que el proyecto no generará impacto significativo, debido a la escasa calidad visual en el área de influencia.

Observación:
¿El proyecto afectara a las aves migratorias?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a las especies migratorias, del total de especies registradas en el área de influencia del Proyecto, solamente un 4,2% (n=2) de aves registradas presentan patrones migratorios de larga distancia con abandono total de la población (dejan de habitar el territorio nacional), correspondientes al Run-Run (*Hymenops perspicillatus*) y al Fío-fío (*Elaenis albiceps*). Por su parte, otro 14% de las especies detectadas presentan una migración parcial (solo una parte de la población migra), altitudinal (movimientos desde y hacia la cordillera en épocas invernales y estivales) o escasamente conocida (no existe claridad sobre su migración). De estos, solamente la Torcaza (*Patagioenas araucana*) y el Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) presentan categoría de conservación, catalogada como Preocupación menor en base a la legislación actual. Es más, en ambas fichas de declaración de categoría de conservación concluyen que "*No cumple con los umbrales de ninguno de los criterios para ser clasificada en alguna de las categorías de amenaza de UICN 3.1 (Extinta, Extinta en la Naturaleza, En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable) y su amplia distribución indica que no está próxima a satisfacer los criterios*".

Respeto a los riesgos de colisión, es relevante señalar que, aunque los factores estructurales como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica influyen en la posibilidad de colisión o electrocución de las aves, también existen otros factores asociados a las especies de aves. La "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG, 2015) indica que la morfología alar es determinante en la susceptibilidad a colisiones. Específicamente, las especies con alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas) son más propensas a colisiones debido a su menor capacidad para maniobrar ágilmente en el espacio aéreo y, por ende, evitar estructuras.

En este contexto, para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora, que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, considerando factores como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

Durante la campaña de primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisiones en toda el área de influencia utilizando una interpolación por el método de IDW (Inverse Distance Weighting) en el software QGIS. Se empleó un tamaño de píxel de 5 m y un coeficiente de distancia (p) igual a 2. Con este método, se generaron mapas de calor que identifican los sectores del área de influencia más sensibles a las colisiones de aves. Los resultados muestran que la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión se concentra alrededor del punto MF24, lo que indica que esta área presenta el mayor riesgo para las aves que vuelan dentro del rango crítico. Relacionado al riesgo de electrocución, se determinó que, de las 12 familias de aves más susceptibles, se encontraron 7 especies de 5 familias transitando a la altura de mayor riesgo en la línea de alta tensión (LAT) proyectada. En total, se registraron 158 avistamientos de aves, equivalente a 26,33 individuos por hora. Este análisis se limita a la LAT ya que es el único sector del proyecto donde está presente este riesgo. Los resultados indican que la estación MF58 registró la mayor frecuencia de especies sensibles a la electrocución, con 11,67 individuos por hora, de los cuales 11,5 corresponden a Jote de cabeza negra (*C. atratus*). En contraste, la estación MF54 presentó la menor frecuencia de vuelo de aves, con 3,67 individuos por hora. En el mapa de frecuencia de aves generado mediante la interpolación del Índice de Vulnerabilidad de Electrocución (IVE) usando el método IDW se muestra que la mayor cantidad de individuos susceptibles a electrocución se concentra alrededor de la estación MF58.

De acuerdo a los registros obtenidos en la campaña de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña. Cabe señalar, que se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas de terreno desarrolladas.

El detalle de los mapas de frecuencia y toda la información sobre impactos asociados a la avifauna puede observarse en el **anexo 3.5 Actualización Estudio Tránsito Aéreo** de la adenda complementaria.

Con toda la información disponible, se evaluaron los siguientes impactos: impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), el impacto **OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre las aves rapaces y quirópteros debido al parque eólico, que pueda provocar un aumento de plagas de ratones. De todas formas, voluntariamente el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), que en el caso de lo consultado es un Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, con el fin de evitar el potencial riesgo de mortandad de aves por colisión con el tendido eléctrico y/o por electrocución producto de la percha de aves en las torres; Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

En el caso del plan de prevención de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, se instalarán peinetas en las torres metálicas, lo que permite disuadir a las aves de percharse sobre

ellas, previniendo una eventual electrocución, además de la instalación de disuadores/desviadores de vuelo en los cables de guarda, los que permiten hacer visibles los cables conductores y cable de guarda para las aves, de modo que logran esquivar la línea, disminuyendo el riesgo por colisión con éstos. Para los Planes de Monitoreo de Aves y de Quirópteros, estos tienen los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional

Los detalles de estos compromisos ambientales voluntarios se encuentran en el capítulo 13 del ICE.

Observación: ¿Por qué el titular viene a matar la vida natural que nos queda?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, que permite determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes, proponiendo las medidas necesarias para compensar, mitigar o reparar los impactos significativos, y presentando también compromisos ambientales voluntarios que permiten resguardar los distintos componentes ambientales que puedan verse afectados por el desarrollo de estos proyectos. En ese sentido el Proyecto solo será aprobado si cumple con la normativa ambiental vigente.

En segundo lugar, la ubicación o localización del Proyecto se justifica principalmente en la factibilidad técnica y económica, debido a que la zona de emplazamiento resulta propicia para el aprovechamiento de la potencial energía cinética del viento, mediante la generación de energía eólica. Al respecto, se han realizado campañas de medición de dirección y velocidad del viento en el área y los resultados muestran que se trata de un sector técnicamente propicio para la instalación de un parque eólico.

Respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional.

Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:

Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		**Elementos del Medio Ambiente**	**Nombre del Impacto**
Medio Físico	**Atmósfera Hidrósfera. Recursos**	**Calidad de Aire**	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión

	hídricos		
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Ecosistemas terrestres		**Suelo (Edafología)**	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
			Pérdida de vegetación

	Hongos y Plantas	Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
		Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
		Pérdida de individuos de especies endémicas
		Pérdida de individuos de flora no vascular
	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
		Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
		Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
		Pérdida de fauna por Colisión- barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
		Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas acuáticos continentales	**Calidad del agua**	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	**Patrimonio Cultural Arqueológico**	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	**Visibilidad**	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores

		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	**Dimensión geográfica**	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto, las cuales se encuentran en detalle en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria:

• Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación.

El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Anexo 2.8 Adenda complementaria).
- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Protección de hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el Titular no ha identificado nuevos impactos significativos en el proceso de Adenda. Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación:

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

Observante N°54: Jorge Ignacio Gavilán Marín

Observación: ¿Qué marca y modelo ocuparán para realizar el proyecto? sobre todo en fase de construcción. esta duda me resalta al analizar el "Anexo 1.4 estimación de estimación Atmosféricas estudio de impacto ambiental "parque Eólico El Rosal"

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El titular señala que en virtud de las observaciones realizadas por la autoridad y a los ajustes de layout presentados en la Adenda del proyecto, se ha desarrollado una actualización de la Estimación de emisiones atmosféricas (Inventario de Emisiones), la que se adjunta en el Anexo 4.16 de la Adenda.

En relación a lo observado, es importante señalar que este Proyecto se encuentra aún en fase de evaluación ambiental, es decir, todavía no cuenta con las autorizaciones correspondientes para su construcción y operación, por lo cual, el Titular aún no ha establecido contratos con terceros o contratistas para su ejecución. En este contexto, todavía no existe la certeza respecto a qué marcas y modelos de vehículos, equipos y maquinarias específicas se utilizarán en el proyecto. No obstante, en este punto, si se destaca que de acuerdo a lo presentado e indicado por el titular, todo el cálculo de las emisiones se ha realizado conforme a la normativa y guías vigentes de la autoridad competente a la fecha y que, si bien no se presentan los modelos y marcas específicas, se entregan detalles respecto a los tipos de vehículos, equipos y maquinarias a utilizar, indicando incluso capacidades en toneladas o metros cúbicos, potencia en kW o HP, combustible (Diesel o Gasolina) y tecnología utilizada (Tier II, Tier 3). Por lo tanto, los parámetros y fatores considerados en los cálculos son consecuentes con el tipo de vehículo, equipo o maquinaria y sus características (a modo genérico). Finalmente, el titular señala que las marcas y modelos específicos que se utilizarán dependerán de la disponibilidad en el mercado al momento de la ejecución del proyecto, sin embargo, el proyecto considera utilizar equipos que cumplan con las normativas de emisión como Tier II y Tier 3 o superior.

Observante N°55: Jorge Marcelo Rivera Ortega

Observación: ¿Qué programa de desarrollo pretende hacer la empresa para fomentar la participación ciudadana de las organizaciones, JJVV y personas de la comuna de Los Ángeles?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Sobre lo consultado por el observante, se le informa que en primer lugar es relevante destacar que las políticas de relacionamiento del titular promueven el diálogo y la comunicación con las comunidades de los territorios en los cuales desarrolla o pretende desarrollar un proyecto. En el caso de este proyecto, el titular ha realizado diferentes acciones de relacionamiento comunitario desde el 2021 a la fecha de acuerdo a la información presentada en el EIA. De igual manera, se ha presentado el CAV-06 que tiene por objeto promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH. A continuación, se presenta la información respectiva.

Tabla . CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.

Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento.	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación: ¿Qué programas de desarrollo tiene la empresa con la oficina de deporte de la municipalidad de Los Ángeles?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El proyecto no tiene programas de desarrollo en conjunto con la oficina de Deportes de la municipalidad, ya que se trata de un proyecto privado que no tiene vinculación con áreas de desarrollo que son de competencias del estado a través de la gestión local como es la Municipalidad u otros órganos del estado. No obstante, aunque no existen compromisos directos, la ejecución del CAV-06 podría ser de ayuda para el desarrollo de la actividad, siempre y cuando sea una necesidad o petición de alguna comunidad. El Titular ha adquirido un compromiso voluntario, detallado en la siguiente tabla:

Tabla . CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las

	medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.

Indicador que acredite su cumplimiento.	- Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento.	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación: El Proyecto considera sólo la implementación de medidas de mitigación, no existiendo compensación hacia la comunidad. En este punto, en el informe, así como en reunión de participación ciudadana sostenida con funcionario de la empresa, no se mencionan, públicamente, medidas de compensación hacia la comunidad en caso de que el proyecto se apruebe, ciñéndose estrictamente a lo mínimo establecido por la normativa ambiental vigente. Esto denota el poco compromiso de la empresa hacia la comunidad, en general, en cuanto a responsabilidad social empresarial. Se solicita al titular, hacer público, las compensaciones que tiene contemplado realizar en beneficio de toda la comunidad.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo a los antecedentes presentados por el Titular se ha adquirido el compromiso ambiental voluntario detallado en la siguiente tabla que permitirá trabajar en conjunto con los grupos humanos del AIMH:

Tabla . CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • **Iniciativas de desarrollo local:** estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria.

	• **Acceso a Energías Renovables:** implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia:

	(i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento.	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

16.1 Observación: ¿Si su proyecto es energía limpia ¿Por qué afecta al medio ambiente?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La energía limpia es aquella que durante su producción contamina menos comparada con otras fuentes de energía como lo son las de tipo fósiles (carbón, petróleo, gas). Por otro lado, las energías renovables son aquellas que provienen de fuentes naturales que no se acaban o que llegan a reponerse más rápido de lo que pueden consumirse. La energía eólica es un tipo de energía limpia que proviene de una fuente renovable, en este caso, el viento.
Para cumplir con el objetivo de generar energías limpias, en cuanto a las afectaciones que provocará el Proyecto, es importante señalar que todo proyecto, al instalarse en un lugar, puede generar alteraciones, las que se entienden como "los cambios causados a cualquiera de las características, cualidades o condiciones de los elementos del medio ambiente presentes en el área en que se desarrollará el proyecto". Lo importante, es identificar aquellas alteraciones y minimizarlas, para lo cual se establecen medidas de mitigación, reparación y/o compensación, y se adquieren compromisos ambientales voluntarios que permiten resguardar los distintos componentes ambientales que puedan verse afectados por el desarrollo de estos proyectos.
Para este análisis se utilizó la metodología del capítulo de Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, en el cual se utiliza el "Índice de Calificación Ambiental" (en adelante, el "ICA"), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI).
En este sentido, el proyecto Parque Eólico El Rosal ha identificado debidamente las alteraciones o impactos ambientales derivados de la ejecución de sus actividades en el Capítulo 4 del Estudio del EIA (cuya actualización se encuentra en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional), los que igualmente se indican a continuación:

Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto	Código del Impacto

Medio Físico	Atmósfera	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión	CO-CA-01
				OP-CA-01
				CI-CA-01
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5	CO-CA-02
				OP-CA-02
				CI-CA-02
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora	CO-RUI-01
				OP-RUI-01
				CI-RUI-01
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones	CO-VIB-01
				CI-VIB-01
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante	OP-SF-01
	Hidrósfera. Recursos hídricos	Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico	CO-HID-01
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores	CO-HGA-01
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundación de aerogeneradores.	CO-HAG-02
Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto	CO-EDA-01
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto	CO-EDA-02
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización	CO-EDA-03
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal	CO-EDA-03
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal	CO-EDA-04
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación	CO-FVT-01
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)	CO-FVT-02
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación	CO-FVT-03
			Pérdida de individuos de especies endémicas	CO-FVT-04
			Pérdida de individuos de flora no vascular	CO-FVT-05
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	CO-FAU-02
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	OP-FAU-02

		Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03
Ecosistemas acuáticos continentales	Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua	CO-LIM-01
	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica	CO-LIM-02
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.	CO-ARQ-01
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos	CO-PALEO-01
Valor Paisajístico – Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-01
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-02
		Intrusión visual por aerogeneradores	OP-PAI-01
		Intrusión visual por línea de transmisión y subestación	OP-PAI-02
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores	OP-PAI-03
		Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación	OP-PAI-04
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-03
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-04
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación	OP-PAI-05
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.	OP-PAI-06
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal	CO-MH-01
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche	CO-MH-02
	Dimensión antropológica	Alteración de sitios de significancia cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	CO-MH-03
		Alteración de sitios de significancia cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	O-MH-01

Fuente: XPE Consult.

Para poder determinar, cuales de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II

del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).
Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto las que se detallan en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria:
Las medidas de mitigación propuestas para los Ecosistemas Acuáticos Continentales son las siguientes:

- Medida de Mitigación 01: Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto. Se incorporará la presencia de un Biólogo especialista en Fauna Acuática para monitorear mientras se ejecutan las obras.
- Medida de Mitigación 02: Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros. Esta medida se detalla en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria, Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación
- Medida de Mitigación 03: Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto
- Medida de Mitigación 04: Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Esta corresponde a una nueva medida de mitigación para el Proyecto, que se presenta en el **Anexo 2.8** de la Adenda Complementaria. Se propone con el fin de atenuar la alteración o pérdida en zonas ribereñas producto de las obras que involucran corta, despeje y descepado de vegetación y obras asociadas atravieso de cauces y favorecer la continuidad de las poblaciones locales de fauna íctica que pudieran se afectadas por el impacto. Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes de borde que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. La medida se implementará una vez terminadas las acciones que provocan el impacto en los sectores y atraviesos identificados para su implementación.

Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación; CAV-01 Mejoramiento de la productividad de un sector con uso agrícola, equivalente a la

superficie de las obras permanentes del Proyecto, CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves), CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros), CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146), CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH, CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción, CAV-08 Aporte local en la cadena de valor, CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche , CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto, CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa, CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo, CAV-13 Plan de Coordinación Vial, CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático), CAV-15 Monitoreo de nivel freático, CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración, CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna, CAV-18 Programa de Educación Ambiental, CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos, y, CAV-20: Monitoreo de Ambientes Relevantes

En virtud de lo expuesto, el Titular reconoce, describe y evalúa la afectación al medio ambiente, y reconoce la generación de impactos significativos y no significativos, incorporando medidas de mitigación y compromisos ambientales voluntarios, respectivamente. Dando cuenta de su compromiso con la generación de energías limpias.
Finalmente se indica que, en virtud del cumplimiento normativo asociado a la corta de bosque nativo, el Titular ha presentado a la autoridad el PAS 148 (Actualizado en Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) Plan de manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos, donde propone la reforestación de la totalidad del área intervenida, con especies nativas de bosque esclerófilo.
No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.
La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.
Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.
Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la “Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.
Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES”.
Observación:
¿Tengo fobia a los movimientos cíclicos, sus aerogeneradores me darían crisis nerviosa ¿Quién asumirá mi problema?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto al efecto sobre las horas de descanso requeridas para un ser humano, se evaluó el efecto de sombra intermitente o "shadow flicker" que podría generarse en algunas zonas residenciales, para ello es importante mencionar que, éste solo se produce sobre un receptor si se combinan los siguientes factores:

- El día está despejado.
- El aerogenerador está operando (para ello se requiere de una velocidad de viento superior a la velocidad de arranque del aerogenerador, generalmente de 3 o 4 m/s dependiendo del modelo de aerogenerador).
- El aerogenerador está ubicado entre el sol y el receptor.
- La orientación de las aspas permita proyectar sombras sobre el receptor.
- No existen barreras visuales entre el aerogenerador y el receptor (como bosque, edificios, aleros, corredores techados u otros).
- La orientación y el ángulo de las ventanas de los receptores cercanos coincide con la orientación del sol y la posición del aerogenerador.
- La vivienda se encuentra habitada al momento de proyectarse la sombra.

La intensidad del efecto sombra está determinada por la amplitud de la intermitencia, referida a la diferencia en la cantidad de luz incidente en el receptor entre el momento más oscuro y más luminoso de cada ciclo de parpadeo generado por las aspas del aerogenerador. De esta forma, la amplitud se establece a partir de cuánto sol es cubierto por el aspa cada vez que esta pasa frente al receptor, que a su vez depende del ancho del aspa y de la distancia del observador a la turbina eólica. Dicha intermitencia de sombra puede crear disturbios a los receptores dentro de las viviendas, en tanto la luz interrumpida a través de ventanas pequeñas generará destellos cuando esta sea la única fuente de iluminación del recinto. Por lo tanto, para determinar si la sombra parpadeante emitida podrá o no causar efectos sobre la salud del receptor se consideran los siguientes aspectos:
• Frecuencia de parpadeo: La frecuencia de operación de un aerogenerador puede causar efectos sobre la salud del receptor, por ejemplo, epilepsia fotosensible, la cual varia de persona a persona, pero generalmente es ocasionada a una frecuencia de 3 a 30 Hertz según la Sociedad Nacional para Epilepsia del Reino Unido[112]. Las frecuencias a las cuales se pueden presentar problemas de concentración y de dolores de cabeza van de 2,5 a 20 Hz[113].
• Duración de la exposición: Según un estudio de la Universidad de Kiel de Alemania, el efecto Shadow Flicker puede causar molestia y estrés en personas que están expuestos a él. Esta molestia aumenta con el tiempo de la exposición y la disminución de la distancia hacia el aerogenerador, señalándose que una proyección de sombras de 60 minutos puede conducir a reacciones de estrés.
Conforme los resultados presentados en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real. Este sistema permitirá detener automáticamente aquellos aerogeneradores que estén operando en condiciones bajo las cuales se puedan superar el límite de 8 horas por año en los receptores. Para el correcto seguimiento de esto se contempla un Compromiso Ambiental Voluntario (Anexo 2.5 Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios, de la Adenda Complementaria) denominado Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático), el que se detalla a continuación:
Tabla. CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático

Compromiso ambiental voluntario: CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático

[112]Epilepsy society, "Photosensitive epilepsy"; https://www.epilepsysociety.org.uk/photosensitive-epilepsy#.WoRhTK7ibbg
[113] Ginsburg N. 1970: Flicker Fusion Bibliography, Perceptual and motor skill, United State.

Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año). Descripción: El sistema de detención automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El plan de monitoreo del Sistema de Detención Automático se desarrollará a través del análisis de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del SDT, verificando el cumplimiento de los máximos diarios y anuales. Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Justificación: La modelación del efecto de sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) se indica que existen receptores que experimentan el efecto Shadow Flicker por sobre el máximo recomendado. Al respecto, el diseño del Proyecto incorpora un sistema de detención automático en los aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. principal responsable de ocasionar el efecto. Este deberá limitar su funcionamiento en los periodos que se ocasione el efecto shadow flicker, de forma de que el receptor cumpla con los minutos máximos recomendados. Para verificar que los valores anteriores se están cumpliendo, se requerirá de un Plan de monitoreo del SDT, en el cual se evaluará el tiempo de exposición real al que puedan verse expuestos con dicho sistema ya en funcionamiento.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Forma: El SDT automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: - Código del Aerogenerador - Fecha y hora de ocurrencia - Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) - Duración de la detención El Plan de Monitoreo consiste en extraer del módulo del SDT los periodos de tiempo diarios, mensuales y anuales de proyección de sombras, los tiempos de desconexión diarios, las partidas postrestricción transitoria y el procedimiento de re-conexión. Con lo anterior, se verificará el cumplimiento de los límites máximos diarios configurados (30 min/día u 8 h/año). Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario,

	con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Lo anterior será presentado a través de un informe con la siguiente estructura: - Introducción - Objetivos - Metodología - Resultados - Proyección anual del efecto sombra - Conclusiones Oportunidad: Durante toda la vida útil del proyecto se realizará el reporte con los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión Automático, con una frecuencia trimestral durante el primer año de operación y posteriormente con una frecuencia anual.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro fotográfico de instalación de SDT en aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. - Registro de los eventos de proyección de sombra, disponibles en faena.
Forma de control y seguimiento	La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web http://www.sma.gob.cl: Durante el primer año de operación se realizarán informes técnicos trimestrales que den cuenta del cumplimiento de los minutos/día y horas/mes de exposición, con los registros de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control de estos (código del aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención). Se incluirá la proyección de los tiempos de exposición acumulados para el año calendario completo. El último informe del año deberá recopilar el periodo de tiempo diario y anual de proyección de sombras, verificación del cumplimiento y medidas o acciones implementadas, para verificar el correcto funcionamiento del SDT. Posteriormente, se entregarán informes anuales con el reporte de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión automático (Código del Aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención) y la evaluación del cumplimiento de los límites máximos permisibles acumulados. En caso de ser necesario, se deberá evaluar la necesidad de asociar otro aerogenerador al SDT.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambiental es Voluntarios.

Adicionalmente, se presentan los CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación y CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo, que permitirán mantener a la población informada respecto de este plan y les dará instancias para generar sus reclamos, sugerencias y/o comentarios.

Tabla. CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa

Compromiso ambiental voluntario: CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación

Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH en monitoreo de los niveles freáticos en etapa de construcción y respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto durante la etapa de operación. Descripción: Mediante reuniones periódicas con las comunidades y organizaciones comunitarias pertenecientes al AIMH se presentarán los resultados obtenidos de los monitoreos mediante materiales visuales claros y comprensibles que muestren los datos recopilados durante los monitoreos de niveles freáticos, de ruido y efecto sombra intermitente en la etapa correspondiente. Se explicarán los resultados de manera objetiva y transparente, resaltando cualquier tendencia significativa, cambio o hallazgo relevante. Se facilitarán las sesiones con instancias de preguntas y respuestas donde los residentes puedan expresar inquietudes y compartir sus experiencias. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en la voluntad del Titular de mantener la comunicación constante con las comunidades aledañas al Proyecto e informar del cumplimiento ambiental para las componentes de agua subterránea, ruido y efecto sombra.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto. Región del Biobío. Forma: Mediante los canales de comunicación establecidos entre comunidades y Titular se presentarán los resultados del Monitoreo del nivel freático, Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto, así como la metodología utilizada para tales efectos, según corresponda a cada caso. Oportunidad: Durante la fase de construcción (nivel freático) y durante la fase de operación (sombre intermitente y ruido) los resultados se informarán de manera semestral.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de asistencia a reuniones de información con comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Reporte anual a la Superintendencia de Medio Ambiente con la información entregada a las comunidades pertenecientes al AIMH respecto de los resultados obtenidos de los monitoreos de nivel freático en construcción y de ruido y efecto sombra intermitente en operación.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Tabla. CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo.

Compromiso ambiental voluntario: CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo.	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros. Descripción: Se mantendrá un sistema permanente de registro de reclamos, denuncias y/o sugerencias, mediante un sistema web, así como un plan de trabajo con la comunidad aledaña correspondiente a instancias permanentes de retroalimentación.

	Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en establecer un canal de comunicación con la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se instalará un buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias a un costado de la caseta de guardia del parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación. Forma: Se implementará un buzón de carácter permanente en el acceso al parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación, este permitirá depositar reclamos, sugerencias y/o denuncias, serán retirados e incorporados por el titular cada 15 días, en caso de existir. Figura: buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias, referencial  Se incorporará un plan de trabajo con la comunidad aledaña, mediante la comunicación permanente con los dirigentes vecinales, a través de reuniones, presenciales o virtuales, anuales, en las que se retroalimentan las sugerencias, reclamos y/o denuncias recibidas, y se tomen medidas correspondientes en conjunto. Oportunidad: Todos los días del año en el caso del buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias; y una vez al año en el caso de las instancias de reunión como plan de trabajo con la comunidad.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de la respuesta entregada.
Forma de control y seguimiento	- Informes del plan de trabajo establecido tras las reuniones con los dirigentes de la comunidad. - Registro de sugerencias, reclamos y/o denuncias.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Observaciones:
¿Se verán afectados los campos y su estructura social por el proyecto? ¿Cómo se compensará una afectación sociológica tan potente?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a lo consultado, es importante aclarar que la ubicación del área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población, actividad que es compatible con el desarrollo de un Proyecto de este tipo.
Por otro lado, la localización del Proyecto se justifica principalmente en la factibilidad técnica y económica, debido a que la zona de emplazamiento resulta propicia para el aprovechamiento de la potencial energía cinética del viento, mediante la generación de energía eólica. Al respecto, se han realizado campañas de medición de dirección y velocidad del viento en el área y los resultados muestran que se trata de un sector técnicamente propicio para la instalación de un parque eólico. Por lo tanto, el Proyecto no generará el desplazamiento o reasentamiento de grupos humanos como consecuencia de sus obras, partes y/o actividades, en ninguna de sus fases.

Observante N°56: Jose Adrián Monares Inostroza

Observación: Flora y fauna: El impacto en las aves, peces, animales y abejas. No va a quedar nada.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos en donde, de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto (ver Anexo 1.1de la Adenda Excepcional), y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de cuerpos de agua y anfibios, tránsito aéreo, y quirópteros, se identificaron los siguientes impactos para la fauna:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**
Construcción	**Fauna Terrestre**	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	**CO-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	**OP-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero, existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que las áreas donde se emplazarán
Criterio	Valor	Justificación
		las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.

VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo +
		Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-2 Fase de Construcción

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que el ruido generado por las obras de construcción afecte los ambientes de anfibios cercanos a las áreas asociada a los frentes de trabajos.
Ex	1	El efecto es Puntual, ya que este es de carácter muy localizado ya que se restringe a aquellos sectores donde se registró presencia de anfibios, lo cual corresponde a una porción menor del total del área de influencia de fauna.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La afectación de las especies de anfibios en categoría de conservación se restringirá a la fase de construcción del proyecto por lo que la duración del impacto es Momentáneo.
Rv	1	La afectación de las especies de anfibios se restringirá a las labores de construcción del proyecto, por lo que el revertir a un estado donde las especies no se vean afectada debido a este tipo de trabajos, dependerá exclusivamente de la finalización de la fase de construcción Por lo que la reversibilidad del impacto será a Corto Plazo.
Re	1	Se considera recuperable, ya que las poblaciones afectadas por las labores constructivas podrían recuperarse una vez finalizados los trabajos ya que la fuente de generación de la alteración estaría finalizada, lo cual permitiría un desarrollo de las especies en cuestión.

Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la afectación de especies de baja movilidad dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), si bien para la comuna de Los
Criterio	**Valor**	**Justificación**
		Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura, se proyecta que a futuro habrá un leve aumento en la probabilidad de presencia del Sapito de cuatro ojos., por lo que el sinergismo se considera Moderado.
Pr	1	La afectación de las poblaciones de anfibios presentes en el área del proyecto se restringirá a los trabajos constructivos, los cuales serán ejecutados en un rango de tiempo establecido y fijo, con una finalización por lo que se considera un rango de efecto Esporádico.
MI	- 43,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	3	El valor ambiental otorgado es Alto. Según la Guía para la Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), se define la singularidad ambiental S-10 como Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría Casi Amenazadas. Las dos especies de anfibios presentes en el proyecto, el Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*) y la Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*), se encuentran clasificados como Casi Amenazados según el reglamento de clasificación de especies (RCE). El Sapito de cuatro ojos (*P. thaul*) es un anfibio que puede encontrarse desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, además de presentar poblaciones numerosas. Es una de las especies con mayor tolerancia a los ambientes intervenidos antrópicamente, habitando en zonas cercanas a emplazamientos urbanos sin mayores problemas. Por estos antecedentes, se espera que el emplazamiento del Proyecto no tenga efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie en el sector. La Ranita de Antifaz (*B. taeniata*) se registra desde la provincia de Aconcagua y bosque relicto de Quintero hasta Chiloé y Aysén. Esta especie presenta poblaciones más abundantes y estables desde Concepción al sur (correspondiendo con la ubicación del presente proyecto). Debido a esto, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie.
ICA	-129,6	Negativo No Significativo (Moderado)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-02 Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-1 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo.
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual corresponde a la Gaviota Dominicana (*Larus dominicanus*), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (*Theristicus melanopis*), la Garza Cuca (*Ardea cocoi*) y la Torcaza (*Patagioenas araucana*). Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.
Ex	2	El efecto es **parcial**, se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter **permanente**. Las colisiones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que exista una adaptación local por parte de las especies que circulan el espacio aéreo del proyecto y por ende las aves tiendan a evitar los aerogeneradores ya sea de manera individual como también el parque en su totalidad (Drachmann, J. y col. 2021).

Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada
Criterio	**Valor**	**Justificación**
		por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a **Mediano plazo.**
Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisiones dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, se espera que los eventos de colisión se presenten a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-54	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo.

VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (P. chihi) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos
Criterio	**Valor**	**Justificación**

		significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie “casual” en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (N. perdicaria) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto
Criterio	**Valor**	**Justificación**

		no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Esto, ya que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas como aerogeneradores. De las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.
ICA	**-108**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-2 Fase de Operación

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	El impacto es **certero,** ya que existe la certeza absoluta que se manifestará.
In	4	Grado de alteración **moderado** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables. Se espera que existan colisiones/barotrauma de quirópteros con los aerogeneradores montados por el Proyecto, pero es importante destacar que los ambientes más representados dentro del área de influencia corresponden a los ambientes de Plantación Forestal y Cultivo agrícola, sin embargo, la mayor actividad de quirópteros se registró en el ambiente de Matorral durante todas las campañas de terreno ejecutadas. Por lo tanto, es de esperar que el número de eventos de colisión/barotrauma no sea elevado. Por otro lado, los mayores índices de actividad estandarizada se registraron cercanos a las áreas de los aerogeneradores A-07 y A-28, existiendo bajos niveles de actividad en todos los demás aerogeneradores del proyecto.
Ex	4	El efecto es **Extenso** y se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en una gran parte del área de influencia.
Mo	4	El momento es **Inmediato**, ya que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es **permanente**; los eventos de colisión/barotrauma se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que disminuya la cantidad de eventos a lo largo del tiempo).
Criterio	**Valor**	**Justificación**

Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de quirópteros que se hayan visto afectadas por las colisiones/barotrauma con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un **Mediano Plazo**.
Re	1	El efecto es **Recuperable**, toda vez que al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones/barotrauma con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros Proyectos existentes y con RCA en la comuna, y a la capacidad amplia de desplazamiento de los quirópteros, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de quirópteros por colisiones/barotrauma dentro de la Región de una manera sinérgica. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	En efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/barotrauma de quirópteros a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, estos eventos se presentarán a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 44,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	3	El valor ambiental es **Alto**. Durante las campañas de terreno ejecutadas se registraron 7 especies de Quirópteros, todas de origen nativo y clasificadas en estado de conservación, con 5 especies clasificadas como Preocupación Menor (LC), el Murciélago cola de ratón (Tadarida brasiliensis), Murciélago rojo (Lasiurus varius), Murciélago oreja de ratón del sur (Myotis chiloensis), Murciélago orejudo menor (Histiotus montanus) y Murciélago orejudo mayor (Histiotus macrotus); mientras que 2 se clasifican como Datos Insuficientes (DD), el Murciélago ceniciento (Lasiurus villosissimus) y el Murciélago orejudo de Magallanes (Histiotus magellanicus). Todas las especies anteriormente descritas son nativas y tienen una amplia distribución a nivel sudamericano, por lo que las poblaciones presentes dentro del área del Proyecto no corresponden a poblaciones críticas para la conservación de estas dentro del territorio nacional. Además, los niveles de actividad registrados no son elevados, por lo que el Proyecto no afectará de manera significativa las poblaciones de quirópteros en el sector.
ICA	**-133,2**	**Negativo No Significativo (Moderado)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-03 Fase de Operación

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto **Negativo**
P	0,4	El impacto es **Probable,** ya que las colisiones y/o electrocución tendrán una posibilidad de suceder, pero estas se verán reducidas debido a la implementación de medidas como peinetas y desviadores de vuelo en los cables y estructuras de la LTE, según lo indicado en la Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015).
In	4	Grado de alteración **medio** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, ya que se espera que existan colisiones y/o electrocución de aves con la LTE, sin embargo, está descrito que las aves más propensas a colisionar y/o electrocutarse con Líneas de transmisión eléctrica son aquellas que frecuentan alturas entre los 4 a los 15 metros de altura. Para el sector de la LTE se obtuvieron en total 610 de registros dentro de la altura de riesgo. La Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015) indica ciertos grupos de aves que son más propensas a colisionar con proyectos de LTE. De los 610 registros en alturas de riesgo, tan solo 172 correspondieron a especies (5) susceptibles a colisión. Ninguna de las especies en cuestión se encuentra en una categoría de conservación vigente. En cuanto al riesgo de electrocución, existieron 127 registros realizados en alturas de riesgo y que correspondían a especies (12) susceptibles a electrocución. Ninguna de estas especies se encuentra en una categoría de conservación vigente. Con los antecedentes entregados previamente se puede esperar que el número de colisiones/electrocuciones no sea elevado y ni excesivamente perjudicial para las especies de aves presentes en el área del proyecto. Dentro de esto es necesario considerar que se instalarán desviadores de vuelo y peinetas que evitarán que estos eventos sucedan y por ende las poblaciones mantendrían sus condiciones basales dentro de rangos aceptables.
Ex	2	El efecto es **Parcial** y se encuentra asociado directamente a la Línea de Transmisión Eléctrica del proyecto, lo cual corresponde a un sector acotado del área de influencia del proyecto (un 2,85% del AI).
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Criterio	**Valor**	**Justificación**

Du	4	La duración es de carácter **permanente**. La probabilidad de colisiones y/o electrocuciones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de las estructuras asociadas a la LTE del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto reversible en un **Mediano Plazo**.
Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones y/o electrocución puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de la LTE.
Si	4	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisión/electrocución dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un efecto **sinérgico** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/electrocuciones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico debido a la implementación de medidas como instalación de peinetas o desviadores de vuelo, se espera que los eventos de colisión y/o electrocución puedan presentarse lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 14,0	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (*P. chihi*)

		es
Criterio	**Valor**	**Justificación**

		posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama
Criterio	**Valor**	**Justificación**

		hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Ninguna especie en categoría de conservación y con susceptibilidad a colisión/electrocución fue vista volando a alturas de riesgo respecto de la LTE.
ICA	**-28,0**	**Negativo No Significativo (Bajo)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, se identificaron las especies de fauna terrestre presentes en el AI del Proyecto, y no se encontró que la instalación y operación de este genere impactos significativos sobre la fauna.

Observación:
Impacto: implica un impacto serio para el medio ambiente del cual las autoridades se lavan las manos y ¿listo?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto.
No obstante, es imperativo aclarar que, a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), no elude su responsabilidad tras la calificación de un proyecto. La emisión de una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable no es una autorización incondicional, sino un instrumento legal vinculante que obliga al Titular a cumplir estrictamente con todas las medidas de mitigación, reparación y compensación aprobadas. Una vez que el proyecto inicia su ejecución, la potestad de control se transfiere a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), organismo encargado de fiscalizar que el Titular cumpla con sus compromisos y que cuenta con facultades legales para sancionar, multar o incluso revocar la autorización de aquellos proyectos que generen impactos no previstos o que incumplan la normativa ambiental vigente. Por tanto, existe un marco institucional robusto diseñado para garantizar que el desarrollo de proyectos sea compatible con la protección del medio ambiente y el bienestar de las comunidades.

Observación:
Ruidos: ¿Quién va a poder vivir cerca de los aerogeneradores, personas mayores, niños, personas con problemas auditivos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a las emisiones de ruido y su relación con la molestia, primeramente, es importante señalar que el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente es una norma primaria de emisión de ruido, cuyo propósito es resguardar la salud y el bienestar de las personas frente a la exposición a fuentes de ruido ambiental. En este contexto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha demostrado el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en dicha norma, tanto en horario diurno como nocturno, conforme a los resultados del

Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) y su correspondiente Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional).

Respecto a la evaluación de las emisiones de ruido que podrían generarse durante la fase de operación del proyecto, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones, actualizado en el Anexo 4.3. de la Adenda Complementaria. Este estudio se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). En base a esta clasificación, se aplicaron los límites máximos permisibles de ruido, es decir, el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, eligiendo siempre el criterio más restrictivo.

Para proyectar el ruido durante la operación del parque, se utilizó la metodología del Método Nórdico NORD 2000. Este método permite representar con precisión la propagación del ruido de los aerogeneradores en condiciones atmosféricas complejas.

De este modo, el modelo consideró la velocidad efectiva del sonido (que combina la velocidad del sonido en el aire con la velocidad del viento), lo cual permite simular la dispersión del sonido en diversas condiciones atmosféricas, incluyendo factores como las turbulencias y las características del terreno.

Además, para estimar el nivel de ruido en los receptores sensibles, se ajustó la potencia acústica del fabricante utilizado como referencia, manteniendo un nivel máximo de 112.7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

El Área de Influencia (AI) del proyecto se determinó con el objetivo de identificar posibles cambios respecto a la situación base de ruido y vibraciones. La delimitación de esta área considera el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el proyecto es igual al menor nivel de ruido de fondo medido en el sector. Este criterio se aplica para asegurar que se evalúe cualquier asentamiento humano que pudiera verse afectado por el aumento de los niveles acústicos.

En base a la proyección realizada, la distancia que se consideraría límite para el área de influencia (radio a partir de la fuente de ruido) es de 1.300 metros para las actividades al interior del parque y de 900 metros para las actividades de construcción de la LAT. Es importante destacar que estos cálculos determinan la condición más realista de propagación, considerando obstáculos topográficos y atenuaciones por concepto de aire o suelo.

Los resultados del estudio demostraron que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

Del mismo modo, se encuentra alineada con el "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales*" (SEA, 2023), que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

El proyecto utiliza configuraciones de operación (Sound Reduction Modes o SRM) que permiten modular la potencia de los aerogeneradores para reducir sus emisiones sonoras según las condiciones de viento, su dirección y el horario normativo (diurno o nocturno).

De esta manera, el sistema de control ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador. Aunque esto implica que se produzca menos energía, se logra emitir un menor nivel de presión sonora específico (expresado en dB(A)), asegurando el cumplimiento de la norma en todos los receptores.

La gestión es integral a nivel de parque, las configuraciones se definen considerando la contribución acústica conjunta de múltiples aerogeneradores sobre los receptores más sensibles. Así, el sistema puede aplicar reducciones selectivas o incluso apagados puntuales cuando sea necesario para cumplir con los límites, priorizando siempre la máxima producción compatible con la normativa vigente.

Además, este sistema registra en tiempo real (generando trazabilidad digital) la velocidad y dirección del viento, el estado operativo y los modos SRM aplicados, permitiendo ajustes dinámicos ante cualquier cambio ambiental u operativo.

Para demostrar este cumplimiento a través de la correcta configuración operacional del parque se implementará como parte de las actividades a efectuar en la fase de operación del Proyecto un programa de monitoreo de ruido sobre los receptores sensibles conforme establece la normativa, el cual se detalla en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional Cumplimiento Normativo. De igual forma, se implementará un monitoreo de la gestión operacional de ruido a través del sistema SCADA, respecto de la información generada y que se relaciona al cumplimiento de ruido (ver Anexo 1.4 Adena Excepcional).

Por lo tanto, considerando que los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen dentro de los límites establecidos por la normativa vigente (D.S. N°38/2011 del MMA) diseñada precisamente para evitar efectos adversos sobre la salud humana y el bienestar, se concluye que la operación del Proyecto no generará alteraciones significativas en la calidad de vida de los habitantes del área de influencia, incluyendo la protección de la tranquilidad de grupos sensibles como adultos mayores y estudiantes.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:
Internet: si la comunicación es mala de teléfonos e internet va a ser peor aún.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La interferencia electromagnética, radiointerferencia o interferencia de radiofrecuencia es la perturbación que ocurre en cualquier circuito, componente o sistema electrónico causada por una fuente de radiación electromagnética externa o interna.
Actualmente en Chile no se cuenta con normatividad nacional que restrinja o limite el nivel de radio interferencia causada por líneas de transmisión de alta tensión, por lo que se adoptan las recomendaciones del organismo "Canadian Standars Association" que afirma que un valor aceptable de interferencia para líneas de transmisión con tensiones de 220 kV es de 53 dBµV/m en buen tiempo, a 15 m de la fase externa y para frecuencia de interferencia de 0,5 MHz, por lo tanto, para el análisis de radio-Interferencia del proyecto se utiliza este valor como límite de no excedencia.
La metodología para el cálculo de los niveles de radio interferencia (que se presenta también en el Anexo 4.12 de la Adenda) está de acuerdo al método empírico propuesto por la agencia federal "The Bonneville Power Administration" (BPA), la cual se basa en los resultados de medidas del nivel de radio interferencia en una línea de referencia existente, de la que se conocen todas las características bajo las cuales se efectuaron las medidas

y luego, se aplican una serie de términos correctivos basados en la diferencia entre los parámetros que inciden en el nivel de la perturbación de la línea en estudio y los de la línea de referencia.

Para el caso específico de la línea de transmisión 1x220 kV del Proyecto se calculó este valor de radio interferencia para la totalidad de los vanos, utilizando los valores de franja de seguridad, geometría de estructuras, largo cadenas de suspensión, valor de distancia mínima al terreno, altura máxima sobre el nivel del mar del proyecto y las características del conductor de fase.

Por otro lado, para calcular el de gradiente máximo en la superficie del conductor, que es necesario para esta estimación, se utiliza la metodología presente en el libro "EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above"[114], teniendo presente los parámetros propios del proyecto.

Como resultado de la metodología aplicada (EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above") y los antecedentes del Proyecto, se obtiene el valor máximo de 16,59 kV/cm para el gradiente máximo en la superficie de los conductores de fase. Finalmente, en la siguiente Tabla se presenta el resultado del cálculo de radio interferencia para cada uno de los vanos de la línea de transmisión 1x220 kV:

Tabla. Valores calculados de radio interferencia para línea de transmisión 1x220

Estructura inicial	**Estructura final**	**Franja de seguridad [m]**	**Radio interferencia total RI [dB (1 u V/m)]**
ML SE DALIA	1	21,94	45,70
1	2	25,09	44,09
2	3	28,22	41,51
3	4	31,24	37,87
4	5	27,89	41,77
5	6	23,90	45,16
6	7	33,61	36,51
7	8	33,20	36,74
8	9	26,56	42,84
9	10	27,45	42,12
10	11	27,60	42,00
11	12	24,38	44,72
12	13	25,63	43,62
13	14	22,29	46,04
14	15	20,31	47,50
15	16	20,70	47,22
16	17	24,89	44,26
17	18	24,50	44,61
18	19	27,03	42,45
19	20	27,85	41,80
20	ML SE EL ROSAL	24,47	43,83

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda I.

Como se puede observar en la tabla anterior, el valor máximo de radio interferencia que se presenta al borde de

[114] Electrical Power Research Institute (EPRI), Transmission Line Reference Book 200 kV and Above. Third edition, Palo Alto, California, 2005.

la franja de seguridad de la línea es de 47,50 dBµV/m, el cual es menor a los 53 dBµV/m que recomienda la "Canadian Standars Association". Cabe resaltar que este valor es estimado para una franja de seguridad de 20,31 m, en la cual la distancia radial del conductor más cercano al punto de medición es menor a 15 m, por lo que se puede concluir que la línea de transmisión 1x220 kV, cumple con los requerimientos presentados en cuanto a radio interferencia.

Asimismo, el Proyecto no contempla dentro de su alcance la implementación de medidas destinadas a mejorar la cobertura o calidad de los servicios de telecomunicaciones, toda vez que no se identifican impactos ambientales significativos sobre dicho componente asociados a la operación de la línea de transmisión.

Observante N°57: José Alfonso Gómez Bustamante

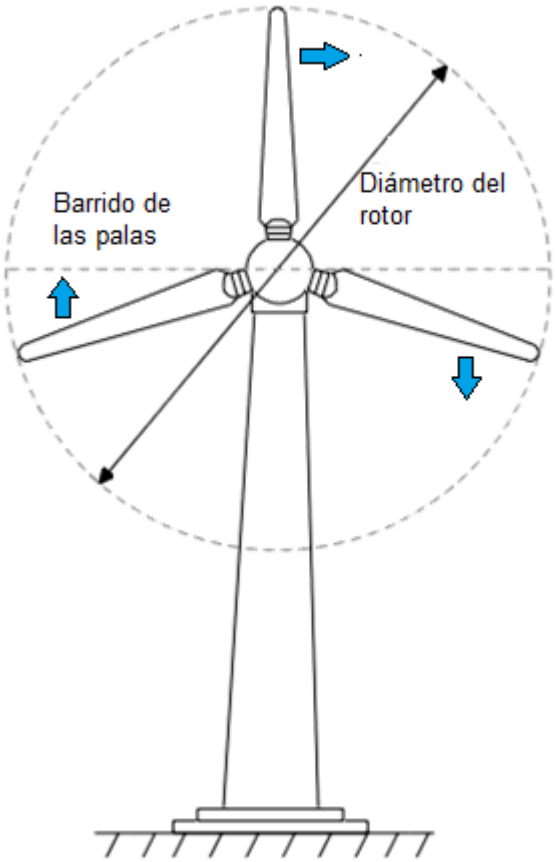
Observación:
YO SOY REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA INVERSIONES Y ASESORIAS GOBI LIMITADA RUT 77084410-K. ESTA POSEE UN CAMPO AGRICOLA LLAMADO EL MAITEN. QUE SE ENCUENTRA CONTIGUO AL SUR DEL PROYECTO EOLICO EL ROSAL. SEGUN LOS PLANOS A LOS QUE TUVE ACCESO DEL PROYECTO, ME PERCATO QUE HAY TRES TORRES PRACTICAMENTE EN EL DESLINDE DE MI CAMPO. ESTO ME PERJUDICA ENORMEMENTE, YA QUE LA PROYECCION DE SEGURIDAD DE LAS TORRES, QUE ENTIENDO SON DE 300 METROS, VA SOBRE MI CAMPO, LO QUE PRACTICAMENTE SE ME EXPROPIA YA QUE NO PUEDO REALIZAR NINGUN TIPO DE CONSTRUCCION, ASI COMO ME ENTORPECE LAS LABORES AGRICOLAS. ADEMAS DE CONSIDERAR LAS SOMBRAS INTERMITENTES QUE VAN A AFECTAR LA PRODUCCION, ASI COMO LOS RUIDOS PRODUCIDOS POR LAS ASPAS VAN A AFECTAR EL DESARROLLO DEL GANADO ESTRESANDO LOS ANIMALES, DISMINUYENDO LA PRODUCTIVIDAD POR MUCHOS AÑOS. POR OTRO LADO, LA OPERACION DE LAS ASPAS VAN A DISEMINAR LOS GASES CONTAMINATES YA EXISTENTES, YA QUE EL PROYECTO SE INSTALA SOBRE UN MEGAVERTEDERO INTEREGIONAL. ADEMAS DE ESO EL PROYECTO INTERRUMPIRA LA NORMAL MIGRACION DE AVES COMO EL CHOROY. LA FUNDACION DE LAS TORRES, ASI COMO LA VIBRACION PRODUCIDAS POR ESTA, VAN A AFECTAR LAS NAPAS FREATICAS COMO YA SE A VERIFICADO EN OTROS PROYECTOS EN LA ZONA. EL RELLENO SANITARIO Y SU PRODUCCION DE LIQUIDOS PERCOLADOS, LA PREGUNTA ES ¿COMO VAN INFLUIR LAS VIBRACIONES SOBRE, LOS LIQUIDOS PERCOLADOS DEL VERTEDERO? NO HAY ESTUDIOS NI SE ENUNCIA SUS POSIBLES EFECTOS NOCIVOS.
DICHO ESTO, VENGO A MANIFESTAR MI MAS PROFUNDO RECHAZO AL PROYECTO EOLICO EL ROSAL, YA QUE UNA EMPRESA EUROPEA ENGIE SE LUCRA, A COSTA DE ARRUINAR LA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA ADYACENTE ASI COMO LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA ZONA, SIN QUE ESTOS TENGAN UNA INDEMNIZACION POR TODOS ESTOS ESTRAGOS CAUSADOS.
https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/23/VIGENCIA_GOBI_13_OCTUBRE_2023.pdf
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para responder satisfactoriamente a continuación se abarcan cada una de las temáticas consultadas:

Distancias
Es importante destacar que el presente Proyecto está siendo sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el cual es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, que permite determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes, proponiendo las medidas necesarias para compensar, mitigar o reparar los impactos significativos, y presentando también compromisos ambientales voluntarios que permiten resguardar los distintos componentes ambientales que puedan verse afectados por el desarrollo de estos proyectos. En ese sentido el Proyecto solo será aprobado si cumple con la normativa ambiental vigente.

Respecto a la proyección de seguridad de las torres o aerogeneradores se indica que el diámetro del rotor de los aerogeneradores del parque es de 170 m, lo que implica que desde el centro o eje de esta estructura la distancia máxima que alcanzará una pala son 85 metros.

Figura. Esquema que ejemplifica el díametro de un rotor



Respecto a la consulta por la distancia de seguridad, se informa que los estándares internacionales utilizados para el diseño y certificación de aerogeneradores (principalmente la norma IEC 61400-1) no establecen distancias mínimas obligatorias a viviendas u otros elementos. En su lugar, estos documentos exigen que el aerogenerador demuestre, mediante cálculos de carga extrema, ensayos estructurales y pruebas de seguridad, que puede operar de manera segura frente a escenarios de falla muy poco frecuentes. Por ello, la seguridad no depende de una distancia fija, sino de la certificación del diseño y su adecuación a las características del sitio.
De esa manera la operación de los aerogeneradores no entorpecerá las labores agrícolas.

Sombras intermitentes o Shadow Flicker

El Proyecto evaluó el efecto sombra intermitente conforme a criterios técnicos internacionalmente aceptados, utilizando como referencia la Guía de la República Federal de Alemania sobre evaluación de emisiones ópticas de parques eólicos, ante la inexistencia de normativa específica en Chile.
El área de análisis consideró un radio de 2 km desde cada aerogenerador, identificándose 614 receptores potenciales. Los resultados de la modelación indican que, en escenarios desfavorables, algunos receptores podrían superar los umbrales recomendados (30 horas/año astronómicas o 8 horas/año reales). En virtud de ello, el Proyecto incorpora un Sistema de Desconexión Automática (SDT) en aerogeneradores específicos, con el objeto de asegurar que ningún receptor supere las 8 horas anuales de sombra efectiva.

El funcionamiento de este sistema será verificado mediante el CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático, con reportes periódicos a la Superintendencia del Medio Ambiente, asegurando el control efectivo del fenómeno.

Tabla. CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático

CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año) Descripción: El sistema de detención automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: Código del Aerogenerador Fecha y hora de ocurrencia Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) Duración de la detención El plan de monitoreo del Sistema de Detención Automático se desarrollará a través del análisis de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del SDT, verificando el cumplimiento de los máximos diarios y anuales. Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Justificación: La modelación del efecto de sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) se indica que existen receptores que experimentan el efecto Shadow Flicker por sobre el máximo recomendado. Al respecto, el diseño del Proyecto incorpora un sistema de detención automático en los aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. principal responsable de ocasionar el efecto. Este deberá limitar su funcionamiento en los periodos que se ocasione el efecto shadow flicker, de forma de que el receptor cumpla con los minutos máximos recomendados. Para verificar que los valores anteriores se están cumpliendo, se requerirá de un Plan de monitoreo del SDT, en el cual se evaluará el tiempo de exposición real al que puedan verse expuestos con dicho sistema ya en funcionamiento.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Lugar: Aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Forma: El SDT automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: Código del Aerogenerador Fecha y hora de ocurrencia Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) Duración de la detención

	El Plan de Monitoreo consiste en extraer del módulo del SDT los periodos de tiempo diarios, mensuales y anuales de proyección de sombras, los tiempos de desconexión diarios, las partidas post-restricción transitoria y el procedimiento de re-conexión. Con lo anterior, se verificará el cumplimiento de los límites máximos diarios configurados (30 min/día u 8 h/año). Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Lo anterior será presentado a través de un informe con la siguiente estructura: Introducción Objetivos Metodología Resultados Proyección anual del efecto sombra Conclusiones Oportunidad: Durante toda la vida útil del proyecto se realizará el reporte con los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión Automático, con una frecuencia trimestral durante el primer año de operación y posteriormente con una frecuencia anual.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro fotográfico de instalación de SDT en aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Registro de los eventos de proyección de sombra, disponibles en faena.
Forma de control y seguimiento.	La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web http://www.sma.gob.cl: Durante el primer año de operación se realizarán informes técnicos trimestrales que den cuenta del cumplimiento de los minutos/día y horas/mes de exposición, con los registros de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control de estos (código del aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención). Se incluirá la proyección de los tiempos de exposición acumulados para el año calendario completo. El último informe del año deberá recopilar el periodo de tiempo diario y anual de proyección de sombras, verificación del cumplimiento y medidas o acciones implementadas, para verificar el correcto funcionamiento del SDT. Posteriormente, se entregarán informes anuales con el reporte de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión automático (Código del Aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención) y la evaluación del cumplimiento de los límites máximos permisibles acumulados. En caso de ser necesario, se deberá evaluar la necesidad de asociar otro aerogenerador al SDT.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

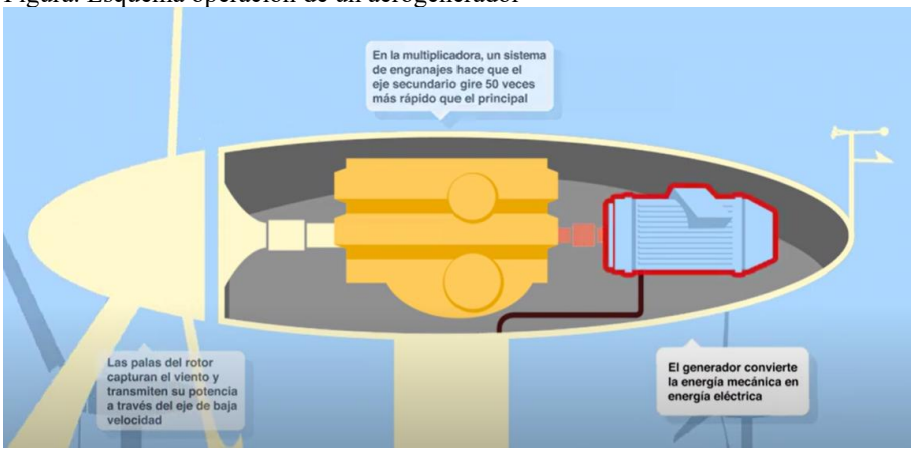
En relación con la inquietud sobre posibles efectos del shadow flicker en animales domésticos, es importante indicar que los estudios internacionales disponibles no reportan impactos de este fenómeno sobre el comportamiento de fauna doméstica. La evidencia recopilada por Hötker et al. (2006), uno de los análisis más extensos sobre fauna y parques eólicos, muestra que los animales domésticos y de producción utilizan con normalidad los espacios donde se ubican las turbinas, sin presentar signos de estrés ni cambios de conducta.

Asimismo, la literatura revisada no identifica efectos asociados a variaciones de luz o sombra en animales domésticos, lo que indica que este fenómeno no ha sido reportado como un impacto relevante.
Efectos del ruido sobre en ganado
Respecto de los animales domésticos, los niveles de ruido generados por los aerogeneradores se encuentran bajo los umbrales que podrían producir efectos fisiológicos o conductuales en fauna. El estudio de ruido en fauna realizado para el Proyecto (Anexo 4.15.2) aplicó los criterios del SEA 2022, concluyendo que los hábitats evaluados no se ven afectados por niveles superiores a 62–68 dB(A).
En consecuencia, tanto los animales silvestres como los domésticos en las áreas cercanas no presentan riesgo de alteraciones en su comportamiento, alimentación o descanso, ya que los niveles acústicos son similares a los del ambiente rural habitual, debido a la operación de los aerogeneradores.

Operación de las aspas

En cuando a la operación de un aerogenerador, es el viento el que hace girar las palas que están diseñadas para captar la energía. Las palas del rotor capturan el viento y transmiten su potencia, operando entre 7 a 12 vueltas por minuto.

Figura. Esquema operación de un aerogenerador



Fuente: Imagen referencial.

Para que un aerogenerador pueda operar, requiere de una velocidad mínima del viento de 3 m/s. Con vientos muy fuertes, por sobre los 25 m/s las palas se colocan en bandera y el aerogenerador se frena para evitar tensiones excesivas. Por lo tanto, es el aerogenerador el que requiere del viento para poder operar, es decir, es el aerogenerador el que se mueve con el viento; toma la velocidad disponible del viento para poder girar.
Dado que un aerogenerador produce energía a partir de la energía del viento, el viento que abandona la turbina tiene un contenido energético menor que el que llega a la turbina. Un aerogenerador siempre va a crear un abrigo en la dirección a favor del viento. Este efecto se denomina “efecto estela”, el que, en efecto, crea una estela o una larga cola de viento turbulenta y desacelerada, si se compara con el viento que llega al aerogenerador[115].

Por lo tanto, es posible establecer que la operación de las aspas o palas puede influir en la velocidad del aire, pero volviéndola más lenta, de esta manera, a causa del Proyecto, no aumentará la dispersión de los gases contaminantes ya existentes.

Como se señaló anteriormente, las turbinas eólicas extraen la energía del viento para producir electricidad; por lo tanto, el viento que sale de la turbina tiene un contenido energético menor que el viento que sale de la turbina. Como consecuencia, el viento que sale de la turbina tiene una velocidad reducida y es turbulento; este viento

[115] M. Magnusson, Near-wake behaviour of wind turbines, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Volume 80, Issues 1–2,1999,Pages 147-167

que sale de la turbina se le denomina “estela”. A medida que el flujo de viento avanza más hacia abajo, esta estela comenzará a extenderse y gradualmente volverá a las condiciones de corriente libre. En este sentido “aguas abajo” o detrás de un aerogenerador, la velocidad del viento desacelera, por lo que el transporte de olores que pudiesen preexistir en el sector por la presencia del relleno sanitario no se intensificará a causa de la operación del parque.

Migración de Choroy

En relación con la preocupación respecto a que el proyecto pudiera interrumpir la migración normal de aves como el choroy, es importante aclarar que se realizó un estudio específico de tránsito aéreo con seis campañas de terreno, incluyendo la más reciente en primavera de 2023 (ver Anexo 4.4 de la Adenda), donde sí se registró la presencia del choroy.
Los datos muestran que las aves del sector vuelan en distintas direcciones, alturas y horarios, lo que indica que no existe un corredor migratorio único que pudiera ser bloqueado por la instalación de aerogeneradores
Lo que sí puede ocurrir de manera puntual (y que fue evaluado técnicamente) es el riesgo de colisión con aerogeneradores y con el tendido eléctrico, particularmente en sectores específicos asociados a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde, donde se concentra una mayor cantidad de individuos. Este riesgo fue evaluado en los impactos “OP-FAU-1: Pérdida de fauna por colisión de aves con aerogeneradores” y “OP-FAU-03: Pérdida de fauna por colisión–electrocución con la línea de transmisión eléctrica”, los cuales se calificaron como Negativos No Significativos, tal como se indica en el Anexo 2.2 de la Adenda.
De esta manera, el Titular implementará medidas de prevención y seguimiento, como la instalación de elementos disuasorios en la línea de transmisión (CAV-02) y un Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (CAV-03), que permitirán detectar y corregir oportunamente cualquier aumento no previsto en las colisiones (ver Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional).
En consecuencia, con base en la caracterización realizada y en las medidas comprometidas, no se espera que el proyecto interrumpa la migración o los desplazamientos normales de las aves que utilizan el área, incluyendo aquellas de comportamiento similar al choroy, sino que el riesgo se acota a eventos de colisión puntuales, los cuales han sido evaluados y se mantendrán bajo seguimiento permanente.

Fundación de aerogeneradores

En relación con las vibraciones generadas por el proyecto y su potencial interacción con los líquidos percolados del Relleno Sanitario Los Ángeles, el Titular aclara que las vibraciones producidas por los aerogeneradores son de naturaleza mecánica y están mayormente contenidas dentro de la propia estructura de las turbinas. Estas vibraciones son muy bajas y están diseñadas para ser absorbidas por las fundaciones de las torres, lo que limita su propagación hacia el suelo o a grandes distancias. Actualmente, no existen estudios que indiquen una relación directa entre las vibraciones de parques eólicos y un aumento en la contaminación del suelo o de las aguas subterráneas.

Además, los aerogeneradores del proyecto han sido diseñados bajo estándares de ingeniería, conforme a la norma NCh N°2.369/Of. 2023 de “Diseño Sísmico de Estructuras e Instalaciones Industriales”, lo que asegura un control adecuado sobre las vibraciones y su impacto en el entorno.

Por lo tanto, no se espera que las vibraciones provenientes del parque eólico afecten el relleno sanitario ni contribuyan a un aumento en los riesgos de contaminación del suelo o las aguas profundas. Los estudios realizados por el Titular (Anexo 4.3 de Adenda Complementaria, Estudio de Ruido y Vibraciones) respaldan que las vibraciones a generarse durante las distintas fases del proyecto se mantendrán dentro de los límites seguros y no generarán impactos adversos significativos en el área circundante.

Afectación de napas
Al respecto, se aclara que el parque eólico no contempla la extracción permanente de aguas superficiales ni subterráneas para su funcionamiento. El agua requerida durante las fases de construcción, operación y cierre será abastecida por proveedores externos autorizados, mediante camiones aljibe, tanto para agua industrial como para agua potable. En el caso de la humectación de caminos, se utilizará agua tratada proveniente de plantas de tratamiento, cumpliendo la normativa vigente.

Durante la construcción de las fundaciones de algunos aerogeneradores, podría ser necesario realizar un agotamiento temporal de la napa freática, únicamente para mantener secas las excavaciones mientras se ejecutan las obras. Este agotamiento es local, acotado en el tiempo y no permanente, y solo se requeriría en parte de los aerogeneradores.
Los estudios hidrogeológicos realizados indican que, en la mayoría de los casos donde podría aparecer agua en las excavaciones, esta tiene origen superficial o mixto, asociado a la cercanía de canales o esteros. En dichos casos, el agua extraída será devuelta al cauce correspondiente, en la proporción que establece la normativa, evitando pérdidas netas del recurso. En los pocos casos donde el agua es de origen subterráneo, esta será reintegrada al acuífero mediante infiltración, de forma similar a lo que ocurre en las prácticas agrícolas del sector.
Asimismo, se ha determinado que:

- El agotamiento no afectará los niveles de pozos cercanos ni el abastecimiento de agua de la población.
- La depresión del nivel freático será puntual y reversible, y una vez finalizadas las obras, la napa retornará a sus niveles habituales.
- Los materiales utilizados en las fundaciones (hormigón y áridos) son inertes, por lo que no generan contaminación de las aguas.

Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Asimismo, el Titular contempla un compromiso voluntario de monitoreo del nivel freático, cuyo objetivo es demostrar que las excavaciones y la construcción de fundaciones de los aerogeneradores no generan una alteración significativa en la disponibilidad de aguas subterráneas. Los detalles de este compromiso, contenidos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, se presentan a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático. La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua. La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido. Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.

<table>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table><tr><td rowspan="2">Sondaje N°</td><td colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</td></tr><tr><td>Este</td><td>Norte</td></tr><tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr><tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr><tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr><tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr><tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr></table>Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>
Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Producción agrícola

Al respecto se indica que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Por lo tanto, la implementación del Proyecto no afectará ni intervendrá el desarrollo las actividades económicas y productivas existentes en el área de influencia, ya que sus obras, partes y/o acciones se realizarán en predios de carácter privado. Asimismo, se destaca que un parque eólico es absolutamente compatible con las actividades agrícolas y ganaderas.

No obstante, lo expuesto en esta respuesta, el Titular ha dispuesto los siguientes compromisos ambientales, los cuales se encuentran descritos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, y que han sido citados en el presente documento:

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.

CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.
CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.
CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche: Desde este espacio se pueden proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales.
CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación: Mantener informadas respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto a las comunidades pertenecientes al AIMH.
CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros.
CAV-13 Plan de coordinación Vial: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.
CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático): Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año)
CAV-16: Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración: Esta medida consiste en establecer mejores prácticas en el proceso de habilitación de caminos y construcción de zanjas asociados a los receptores R25 y R32.

Observante N°58: Jose Cabrera Leon

Observación:

El ruido: ya que se encuentran casas cerca y produce ruidos molestos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer término, es importante señalar que el Proyecto Parque Eólico El Rosal fue diseñado considerando criterios técnicos, normativos y de compatibilidad territorial que aseguran que las distancias entre los aerogeneradores y los receptores más cercanos sean suficientes para mantener los niveles de ruido dentro de los límites establecidos por el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, norma primaria de emisión de ruido orientada a la protección de la salud y el bienestar de la población frente a la exposición a fuentes de ruido.

Chile no exige una distancia mínima de separación entre aerogeneradores y viviendas como criterio de cumplimiento legal, sino que exige que se demuestre el cumplimiento de los límites de emisión en el punto de recepción. Por lo tanto, el Titular cumple con la norma chilena vigente, ya que su diseño asegura el cumplimiento de la misma.

Asimismo, la evaluación de ruido incluida en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria contempla la propagación acústica a largas distancias, bajo escenarios atmosféricos desfavorables, demostrando que las emisiones sonoras proyectadas cumplen con los límites máximos permisibles en todos los receptores evaluados, incluso en aquellos ubicados a distancias inferiores a 2 km del área del proyecto.

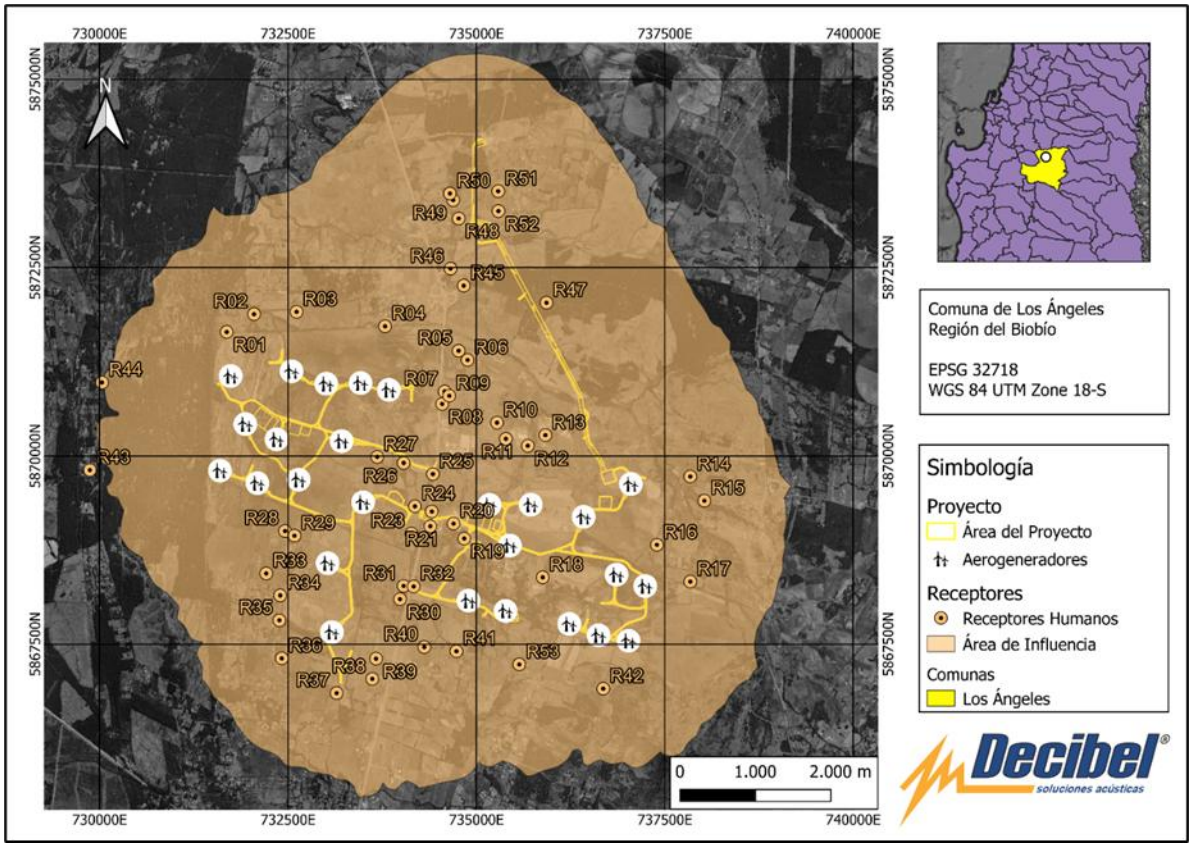
Cabe destacar que los receptores evaluados en este estudio corresponden a construcciones de carácter habitacional e industrial ubicadas en las cercanías del proyecto, clasificadas como Zona Rural según lo

establecido en el D.S. N°38/2011 del MMA. Por lo tanto, el límite máximo permisible de ruido se establece de acuerdo con el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, seleccionando siempre el límite más restrictivo para los receptores en Zona Rural.

Respecto a la distancia desde los aerogeneradores a los receptores, es fundamental subrayar que la distancia mínima se ha calculado para garantizar que los niveles de ruido se mantengan dentro de los límites normativos establecidos.

En la siguiente figura, se detalla la cartografía correspondiente a la fase de operación, en conjunto con las fuentes de ruido proyectadas en el modelo predictivo, según la planimetría del área del proyecto.

Figura. Mapa Área de Influencia



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Respecto a la fase de operación, para estimar el nivel de ruido que podrían escuchar las personas cercanas al parque durante la operación de los aerogeneradores, se ajustó la potencia acústica que entrega el fabricante utilizado como referencia, con un nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

Los resultados demostraron que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

Del mismo modo, se encuentra alineada con el *"Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales" (SEA, 2023),* que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA

o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

En este sentido, los aerogeneradores del Proyecto contarán con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM, en español modos de reducción de sonido) (Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.

De acuerdo con los resultados de la modelación y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la normativa del DS N°38/11.

De acuerdo con la Actualización de Línea de Base de Medio Humano (**Anexo 4.8 de la Adenda**), se identifican las viviendas más cercanas al proyecto, confrontando la preocupación sobre la proximidad:

Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
N°23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 M	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE- 22
	La Mona	1.258 m	AE-28
N°24 El Rosal	El Rosal	255 M	Línea alta tensión
N°25 El Olivo	Los Crisoles	705 m	AE-23
	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observante N°59: José Fernando Malhue Contreras

Observación:
Alteración del curso de aguas subterráneas: Las torres eólicas necesitan una profundidad considerable para instalar sus bases, lo que va a influir negativamente en el curso de las napas subterráneas, pudiendo quedar muchas áreas sin agua.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación al agua subterránea, y el análisis de la influencia del proyecto sobre este componente es posible es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y distribuido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta nivel de terreno establecido en los planos. Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
Se recomienda que la profundidad mínima de enterramiento de la fundación de aerogeneradores sea de 3,5 m (según el informe de mecánica de suelos del proyecto). La fundación será de hormigón armado y las dimensiones finales estarán dadas por el cálculo estructural.
Respecto a las excavaciones es importante mencionar que la obra del Proyecto que requiere mayor profundidad es la fundación de cada aerogenerador, la que estará alrededor de los 4 metros. Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Estas estructuras se construirán previo a la materialización de la fundación propiamente tal. De esta manera, la única obra del Proyecto que puede requerir de la actividad de agotamiento de napa corresponde la construcción de la fundación de un aerogenerador.
Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se identificó el origen de las aguas. Es por ello, que el titular del proyecto ha presentado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva. Ello a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria.
En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la siguiente Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En la siguiente Tabla se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.
Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Con el fin de caracterizar el comportamiento hidrogeológico local, se ejecutaron cinco sondajes de exploración, con mediciones estacionales del nivel freático, lo que permitió identificar la presencia de agua subterránea a distintas profundidades y evaluar la eventual necesidad de agotamiento de napa durante la fase constructiva. Los resultados indican que en el 54% de las excavaciones no se requerirá abatimiento de napa en ninguno de los escenarios evaluados, dado que el nivel freático se encuentra bajo el sello de fundación.

Para los casos en que podría presentarse agua en la excavación, se realizó un análisis de interferencia río–acuífero, considerando la cercanía a cauces naturales y artificiales, aplicando los criterios establecidos por la Dirección General de Aguas. Dicho análisis permitió establecer que, en la mayoría de los aerogeneradores que podrían requerir agotamiento, el origen del agua sería superficial o mixto, asociado a cauces cercanos, y solo en dos casos puntuales el origen sería netamente subterráneo.

Asimismo, se estimaron los radios de influencia del abatimiento mediante la metodología de Jacob, obteniéndose radios máximos del orden de 100 m, los cuales son significativamente menores a las distancias existentes respecto de pozos de explotación, consumos domésticos o elementos ambientales sensibles, descartándose interferencias con derechos de aprovechamiento de aguas, incluidos aquellos amparados en el artículo 56 del Código de Aguas.

Los análisis hidráulicos realizados indican que la depresión generada por el eventual agotamiento de napa será local, temporal y reversible, limitada exclusivamente al período de construcción de cada fundación. Una vez finalizadas las obras, el nivel freático retornará a las condiciones previas, sin generar modificaciones permanentes en la red de flujo subterráneo, considerando que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes en relación con la extensión y capacidad del acuífero.

En cuanto a las medidas de manejo, el Proyecto contempla procedimientos específicos para asegurar que las excavaciones se mantengan secas, evitando el contacto del agua con materiales de construcción. En caso de agotamiento, las aguas de origen superficial serán restituidas a sus cauces de acuerdo con el factor de interferencia determinado, mientras que las aguas de origen subterráneo serán reinfiltradas de manera controlada, replicando las condiciones naturales del sistema. Los materiales utilizados en las fundaciones (hormigón y áridos) son inertes y no generan riesgo de contaminación del acuífero, conforme a lo señalado por la Guía CONAMA (2001).

Adicionalmente, el Titular ha comprometido la implementación del CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático, que considera mediciones estacionales en sondajes representativos durante las fases de preconstrucción y construcción, con el objeto de verificar la ausencia de alteraciones significativas en la cantidad de aguas subterráneas, informando los resultados a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

<table>
<tr><th colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</th></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>Pre Construcción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td>Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar: Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>

Forma: Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático: Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
- Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
</table>

Forma de control y seguimiento.	Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observante N°60: Jose Gumercindo Ormeño Araya

Observación:
¿Cuál es la probabilidad de electrocución de aves? ¿Qué tipo de especies tienen sus rutas de viaje por cerca del trazado?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves corresponden a factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélago" (SAG, 2015) donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo. Para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (L. dominicanus), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (L. scoresbii), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (T. melanopis) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24.

De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.

Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas con el fin de verificar si son susceptibles a colisión.

Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (P. araucana), Garza cuca (A. cocoi) y Choroy (E. leptorhynchus), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (P. araucana) junto a Garza cuca (A. cocoi) son susceptible a colisión con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (E. leptorhynchus) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (E. leptorhynchus) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (A. cocoi) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (P. araucana) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (L. dominicanus), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (L. scoresbii), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (C. atratus) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (L. dominicanus) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (C. atratus), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (L. dominicanus) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (C. atratus) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (L. scoresbii) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m.
Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (L. dominicanus), Gaviota austral (L. scoresbii), y Jote de cabeza negra (C. atratus), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.

En este contexto, es relevante precisar que el Proyecto no contempla “etapas de mitigación posteriores a la muerte de aves”, sino que incorpora medidas de carácter preventivo y mitigatorio destinadas a reducir la probabilidad de colisión y electrocución, evitando la ocurrencia del impacto en la mayor medida posible.
Dichas medidas se materializan mediante el Compromiso Ambiental Voluntario CAV-02: Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, el cual considera, entre otros aspectos:

- Instalación de peinetas disuasivas en las torres de la línea, con el objeto de impedir el perche de aves y reducir el riesgo de electrocución.
- Instalación de desviadores de vuelo en los cables de guarda, con el fin de aumentar la visibilidad del tendido eléctrico y disminuir el riesgo de colisión.
- Implementación previa al inicio de la operación de la línea, con mantención y reposición periódica en caso de deterioro.
- Monitoreo de mortalidad de avifauna durante la fase de operación, con reportes anuales a la Superintendencia del Medio Ambiente, conforme a lo establecido en los compromisos ambientales voluntarios asociados.

Observante N°61: Jose Miguel Rivera oliva

Observación: En el espacio determinado para el acopio de materiales ¿Cuál será a altura máxima de acopio permitida?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que el Proyecto contará con distintas áreas o zonas destinadas al acopio de materiales, donde la altura máxima de acopio dependerá del tipo de material almacenado.
A continuación, se describen en forma general las zonas de acopio de materiales que comprende el proyecto, indicando la altura máxima de acopio permitida:

- Acopio de Grandes Componentes 1 (A.G.C.1) y Acopio de Grandes Componentes 2 (A.G.C.2): Estas zonas están destinadas al almacenamiento temporal de los grandes componentes de los aerogeneradores, como aspas, góndolas y torres. La zona A.G.C.1 se encuentra en el sector poniente del parque eólico con una superficie de 2,37 hectáreas, mientras que la zona A.G.C.2 está en el sector oriente con una superficie de 1 hectárea. La altura máxima de almacenamiento en estas áreas no superará los 5 metros debido a las dimensiones de los componentes.
- Zona de Acopio de Materiales Oriente y Zona de Acopio de Materiales Poniente: Ambas zonas están habilitadas para el acopio de materiales de construcción necesarios para el proyecto. La zona de acopio en el sector oriente tiene una superficie de 1,35 hectáreas, y la del sector poniente tiene una superficie de 2,10 hectáreas. En estas áreas, la altura máxima de acopio de materiales no superará los 2 metros.
- Sectores de acopio de insumos y materiales de construcción al interior de cada instalación de faenas: En cada instalación de faenas (IIFF), se habilitarán tres zonas de acopio para insumos y materiales de construcción, tales como cableado, fierros y piezas de aerogeneradores. En la IIFF 1, las superficies serán de 10.800 m², 2.520 m² y 6.422 m². En la IIFF 2, las superficies serán de 3.315 m², 3.350 m² y 1.920 m². En la IIFF 3, las superficies serán de 6.084 m², 6.084 m² y 2.052 m². En estos sectores, la altura máxima de acopio de materiales será de 2 metros.

Observación:
En la valoración de los atributos visuales para evaluar el impacto del paisaje ¿se consideró la opinión de los vecinos y su valoración del lugar para determinar que la calidad es baja?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se determina que el valor ambiental es alto si una zona posee valor paisajístico y una calidad del paisaje alta (Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA (SEA, 2019).
Ahora, en relación a la calidad visual del paisaje se define en la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA como “el grado de excelencia o mérito que un determinado paisaje presenta, el cual es determinado en función del análisis y valoración de sus atributos que lo hacen único y representativo” (SEA, 2019). Por esta razón, para determinar la calidad visual del paisaje se identificaron las unidades del paisaje, profundizo en la descripción de atributos y valor de la calidad visual por unidad de paisaje. En este sentido, las unidades de paisaje corresponden a “unidades reconocibles visualmente al interior de zonas homogéneas” (SEA, 2019). En este caso, se identificaron 4 unidades de paisaje (UP), tal como se observa en la Figura 4-30 del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional y corresponden a UP 1-Bosque, UP 2-Asentamientos humanos, UP 3-Predios agrícolas y por último la unidad de paisaje denominada UP 4-Industrial - Relleno sanitario.

El Parque Eólico El Rosal se emplazará en la UP-3 y UP-4, pero sería visible desde todas las UP; a su vez, la Línea de Transmisión se emplazaría en la UP-1, UP-2 y UP-4, siendo visible en estas mismas UP.

En este contexto, la valoración de la calidad visual de las unidades de paisaje identificadas en el punto anterior se realiza a través de una "ponderación de sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales, los que contribuyen con su carácter haciéndolo único y representativo".

De esta manera, a continuación, se detalla la valoración de cada atributo para todas las unidades de paisaje identificadas, obteniendo así, la valoración final para cada una de ellas.

Tabla Descripción de atributos de unidades de paisaje

Atributo	Tipo	Valoración UP 1	Valoración UP 2	Valoración UP 3	Valoración UP 4
Biofísicos	Relieve	Baja	Baja	Baja	Baja
	Suelo	Media	Media	Media	Media
	Agua	Media	Alta	Destacada	Baja
	Vegetación	Alta	Baja	Media	Baja
	Fauna	Media	Baja	Media	Baja
	Nieve	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Estéticos	Forma	Baja	Media	Baja	Baja
	Color	Alta	Alta	Media	Baja
	Textura	Media	Baja	Media	Baja
Estructurales	Diversidad paisajística	Media	Alta	Media	Baja
Calidad final		**Media**	**Baja**	**Media**	**Baja**

Fuente Tabla 4-135 en el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional en base a la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA, 2019.

De las unidades de paisaje identificadas, la UP1 presenta una calidad Media, la UP2 una calidad Baja, la UP 3 una calidad Media y la UP 4 una calidad Baja. En consecuencia y de acuerdo a lo señalado por el SEA (2019) "si se valoran los atributos en igual cantidad en las categorías media y baja, y ningún atributo en la categoría alta, entonces el paisaje presenta una calidad visual baja". Se concluye que la calidad del paisaje es baja. En consecuencia, el valor paisajístico no puede ser afectado por el Proyecto porque al interior del área de influencia el paisaje no se presentan atributos suficientes que le otorguen valor.

La significancia de cada uno de los impactos se presentó en extenso en la sección 4.5.13 "Elemento del medio ambiente: Paisaje (Calidad y Visibilidad) del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, resultando todos como impactos negativos no significativos (medio bajo). Lo anterior permite concluir que el proyecto no generará impacto significativo, debido a la escasa calidad visual en el área de influencia.

Observación:
¿Cuál es el impacto por intrusión visual de los aerogeneradores en las comunidades mapuches ¿fueron consultados al respecto para determinarlos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a la evaluación del impacto visual sobre los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) se realizó de manera participativa, integrando la cosmovisión de la comunidad en la selección de los puntos de análisis. Para ello, se elaboró un Estudio Complementario de Paisaje y Turismo (Anexo 4.7 de la Adenda), cuyos aspectos clave se detallan a continuación:
A diferencia de un análisis de paisaje convencional, el Titular aplicó lo estipulado en la *Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico* (SEA, 2019), adaptando el "Estudio de preferencias paisajísticas" al contexto indígena. Esto incluyó:

- Las campañas de terreno (octubre 2023 y febrero 2024) se realizaron en conjunto con el Presidente de la Asociación We Antu.
- Fue la propia comunidad quien seleccionó los puntos de observación (PO) de mayor valor cultural y cotidiano para realizar los fotomontajes.

Se definieron tres puntos estratégicos dentro del Fundo El Sauce para caracterizar la intrusión visual:

- PO-Ia y PO-Ib (Lugar Ceremonial): Ubicado a 1,6 km del aerogenerador más cercano (AE-06). Este punto es crítico por ser el espacio cedido para ceremonias como el *Wetripantu* y *Pntevam*. Los

resultados indican que los aerogeneradores se percibirán como fondo escénico, con visibilidad parcial debido a las barreras vegetales existentes.

- PO-J (Límite Sur / Viviendas): Representa la visibilidad más cercana (1,1 km al AE-05) en la ruta hacia Villa Alegre. Aquí, una arboleda de álamos actúa como barrera visual natural, permitiendo solo vistas intermitentes de las estructuras.

ID	Objetivo del Punto de Observación (PO)	Distancia AE más cercano	Resultado Visual
Ia	Espacio de significación ceremonial (*Pntevam*).	1,6 km (AE-06)	Fondo escénico, visibilidad parcial.
J	Límite sur Fundo El Sauce (zona de viviendas).	1,1 km (AE-05)	Segundo plano, filtrado por álamos.

El análisis técnico permitió concluir que, si bien existe una presencia de elementos exógenos en el paisaje (aerogeneradores y línea de transmisión), la magnitud del impacto es baja. Esto se debe a:

- La distancia de resguardo superior a 1 km desde las zonas sensibles.
- La existencia de barreras vegetales que minimizan la intrusión visual directa.
- La validación de estos puntos por parte de la dirigencia indígena, asegurando que la infraestructura no interfiere con el desarrollo de sus ritos y sistemas de vida.

En suma, la comunidad fue consultada y participó activamente en la determinación de estos impactos, lo que permitió objetivar la percepción de intrusión visual en el expediente ambiental.

Observante N°62: Jose Pablo Leon Quezada

Observación:

Por los ruidos que hacen, es molesto para la gente que está cerca.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a las emisiones de ruido, es importante precisar que el ruido generado por los aerogeneradores no es constante ni uniforme a lo largo del tiempo, sino que depende directamente de la velocidad y dirección del viento, de modo que los niveles acústicos varían naturalmente durante el día y entre estaciones.

El Proyecto ha sido evaluado conforme al D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, norma de carácter primario, cuyo propósito es proteger la salud y el bienestar de la población frente a emisiones acústicas. Esta norma establece límites máximos permisibles que garantizan que las personas no estén expuestas a niveles de ruido que puedan afectar su descanso o calidad de vida, dado que la norma regula las emisiones de ruidos, en horarios diurno y nocturno, siendo más estricta durante el periodo nocturno (21:00 a 07:00 horas) con la finalidad de proteger el descanso.

El cumplimiento de estos límites fue demostrado en el Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), así como en el Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional), los cuales muestran que los niveles proyectados de presión sonora en todos los receptores del área de influencia se mantienen por debajo de los valores establecidos por la autoridad ambiental, tanto en periodo diurno como nocturno y en todos los rangos de velocidad de viento. Ello mediante la aplicación de medidas de diseño operacional del parque con la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

En este sentido, los aerogeneradores del Proyecto cuentan con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM) (**Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional**, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular

la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el **Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.**

De acuerdo con los resultados de la modelación y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la normativa del DS N°38/11.

Por otra parte, el proyecto considera la implementación de un monitoreo para asegurar que los niveles se mantengan dentro del cumplimiento de la normativa ambiental, manteniéndose los niveles de ruido dentro de rangos seguros para la salud de la población. El monitoreo se desarrollará de acuerdo al siguiente detalle:

- Monitoreo de Ruido: Se efectuará un plan de monitoreo de ruido en el que se realizarán mediciones acordes a los procedimientos establecidos en la normativa vigente en los receptores indicados en el informe de evaluación acústica contenido en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno. En efecto, el programa de monitoreo se refiere a la evaluación acústica de la fase de operación del proyecto Parque Eólico El Rosal, en los puntos de medición de tipo residencial homologables a las mismas ubicaciones de las estaciones de monitoreo de ruido continuo para así comparar con la condición base y la modelación.
- Monitoreo de receptores: Se verificará en primera instancia mediante información georreferencial la presencia de nuevos receptores de ruido en el AI. En caso de identificar la presencia de algún nuevo receptor, se procederá a verificar en terreno su condición de receptor, en donde en caso de corresponder se complementará con mediciones de ruido, con el objetivo de confirmar el cumplimiento de los niveles establecidos la normativa vigente en estos potenciales nuevos receptores.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Adicionalmente, de acuerdo con la Actualización de Línea de Base de Medio Humano (**Anexo 4.8 de la Adenda**), se identifican las viviendas más cercanas al proyecto, confrontando la preocupación sobre la proximidad:

Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	Sector	Distancia con obra o parte más cercana del proyecto	Obra del proyecto
N°23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 M	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE- 22
	La Mona	1.258 m	AE-28
N°24 El Rosal	El Rosal	255 M	Línea alta tensión
N°25 El Olivo	Los Crisoles	705 m	AE-23
	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda.

Observante N°63: José Roberto Rivera Acuña

Observación: El titular señala una amplia oferta de empleos, estos serán para la fase de construcción que dura 2 años aproximadamente ¿Las personas contratadas serán todas del sector?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se informa que de acuerdo a los antecedentes presentados por el Titular, se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al área de influencia del Medio Humano, es decir, cercanos al proyecto. Lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto.

Al respecto, el Titular adquirió el compromiso que se detalla a continuación:

Tabla . CAV- 08 Aporte local en la cadena de valor

CAV-08 Aporte local en la cadena de valor	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción, operación y cierre.

Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Descripción: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos. Justificación: Necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Con un mínimo de dos (2) meses previos al comienzo de cada fase, se llevará a cabo un proceso de llamado a postulación de trabajo para las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Para lo anterior, el Titular elaborará un listado de cargos y servicios requeridos para cada una de las fases del Proyecto, y realizará la difusión del proceso de contratación. Dicha difusión entregará los requisitos técnicos y/o profesionales que deben cumplir los postulantes a las ofertas laborales. Se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al AI Medio Humano, lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Se trabajará con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la Municipalidad de Los Ángeles y las organizaciones sociales locales para obtener información respecto a qué habitantes de las entidades del AIMH deseen trabajar. Para esto se les entregará una ficha para que puedan presentar un currículum vitae abreviado, y sus expectativas laborales (rubro). Luego se sistematizarán para ser presentadas a las empresas contratistas cuando estas se presenten. Oportunidad: El proceso de selección comenzará con posterioridad a la obtención de la resolución de calificación ambiental, con un mínimo de 2 meses previo al comienzo de cada fase del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de los curriculum vitae y/o antecedentes recepcionados. - Contrataciones realizadas por el Titular, contratistas o subcontratistas (en caso de existir) para cada fase.
Forma de control y seguimiento.	- Registros de oferta laboral enviados a la OMIL. - Registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto. - Reporte del registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Sin embargo, es importante señalar que no se puede asegurar que toda la mano de obra sea de origen local, puesto que se debe considerar que se cumplan con todos los requisitos solicitados para cada cargo. Por lo que, y tal como se señaló al inicio, se fomentará la postulación de trabajadores y trabajadoras locales, pero eso no impide la contratación de personas provenientes de otros sectores.

27.1 Observación: ¿Por qué no existe una evaluación y análisis completo sobre la eventual afectación de la ejecución del proyecto sobre las componentes ambientales vulnerables al cambio climático?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En 2022, Chile promulgó la Ley N°21.455, conocida como Ley Marco de Cambio Climático, cuyo objetivo es enfrentar los desafíos del cambio climático, promover un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, adaptarse al cambio climático y aumentar la resiliencia ante sus efectos adversos. Esta Ley establece la institucionalidad y los instrumentos de gestión necesarios para enfrentar el cambio climático y mandata la consideración de esta variable en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En este contexto, se señala primeramente que los Proyectos de energías renovables no convencionales, se alienan con los objetivos de los planes nacionales que buscan descarbonizar y diversificar la matriz energética en base a fuentes limpias, sin emisiones de gases de efecto invernadero, por lo que se establecen como Proyectos fundamentales en la lucha contra el Cambio Climático a nivel nacional y global.

Respecto a la evaluación de impactos sobre los objetos de protección vulnerables al Cambio climático, el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) publicó una guía metodológica que orienta a los titulares de proyectos a considerar las sinergias negativas entre los riesgos por cambios climáticos y los efectos adversos que sus proyectos pueden generar sobre el medio ambiente.

En el Anexo 5.1 del EIA se presentó un análisis que describe la posible evolución de los objetos de protección (Flora, Vegetación, Fauna Terrestre, Recursos Hídricos y Ecosistemas) y su relación con el cambio climático en una situación sin proyecto, incluyendo la posibilidad de situaciones climáticas extremas, investigando el posible aumento de riesgos de origen natural, considerando el escenario más desfavorable. Esta información ha sido posteriormente actualizada y se encuentra en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional en el Capítulo correspondiente a la Evaluación de los Impactos del Proyecto.
Para realizar una correcta evaluación de los diferentes objetos de protección y su relación frente al cambio climático, se determinó el "Riesgo climático" que presenta el área de influencia donde se realizará el Proyecto. Para determinar dicha variable, se evaluaron los factores que constituyen el "*riesgo climático*" en cada uno de los sistemas o mapas de Riesgo climáticos, los que corresponden a los señalados en la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEIA, 2023), y que se detallan a continuación:

- Amenaza climática: se refiere a la "probabilidad o intensidad esperada de condiciones climáticas adversas en cierto territorio, donde, para su cálculo, el Ministerio del Medio Ambiente (en adelante MMA) considera el cambio del clima entre el pasado reciente (1980-2010) y el futuro mediano (2035-2065) bajo un escenario pesimista de emisiones de gases con efecto invernadero".
- Exposición de los componentes en cada territorio**:** dice relación con la presencia y dimensión de componentes ambientales potencialmente susceptibles de ser afectados negativamente por sucesos climáticos, de este modo, cuantos más elementos se encuentren en un territorio afectado por amenazas climáticas, mayor es la exposición y, por lo tanto, el riesgo climático.
- Vulnerabilidad (sumatoria de la sensibilidad y la capacidad adaptativa): corresponde a factores no climáticos, e indica la propensión o predisposición a que un territorio, ecosistema, comunidad o sector se vea afectado negativamente a partir de la sensibilidad o susceptibilidad al daño y a la falta de capacidad para responder y adaptarse.

Teniendo esto en consideración, para los componentes analizados se presentó una matriz de riesgo climático, en base a los mapas entregados por el Ministerio del Medio Ambiente en su plataforma ARCLIM (https://arclim.mma.gob.cl/atlas/index/), para los sectores vulnerables clasificados señalados en el artículo 9 de la Ley Marco de Cambio Climático (SEA, 2023) y que se encuentran relacionados con la tipología de proyecto y los objetos de protección (componente ambiental) analizados en el presente estudio:

Tabla. Matriz de Riesgo climático asociada al área de influencia del Proyecto

Proyecto:	Parque Eólico El Rosal		Comuna
Sector	Cadena de impacto	Índice	Los Ángeles
Bosque Nativo		Valor	0,00755

	Incendios en Bosques Nativos	Índice de aumento de riesgo de incendio	Muy Bajo
	Verdor en Bosques Nativos	Valor	0,1025
		Índice de aumento de riesgo de pérdida de verdor	Muy Bajo
Biodiversidad	Perdida de fauna por cambios de precipitación	Índice de amenaza	0,7621
		índice de riesgo de pérdida de la diversidad de fauna	Muy Alto
	Perdida de fauna por cambios de temperatura	Índice de amenaza	0,7603
		Índice de riesgo de pérdida de la diversidad de fauna	Muy Alto
	Perdida de flora por cambios de precipitación	Índice de riesgo	0,9182
		Índice de riesgo perdida de la diversidad de flora	Muy Alto
	Perdida de flora por cambios de temperatura	Índice de riesgo	0,7817
		Índice de riesgo perdida de la diversidad de flora	Muy Alto
Plantaciones Forestales	Incendios en Plantaciones Forestales	Valor	0,5508
		Índice de aumento de riesgo de incendios	Moderado
	Verdor en Plantaciones Forestales	Valor	0,7655
		Índice de aumento de riesgo de pérdida de verdor	Alto
Recursos Hídricos	Inundaciones por Desbordes de Ríos	Valor	0
		Índice de Riesgo	Sin riesgo
	Riesgo en el Aprovechamiento de Agua Superficial en Riego	Valor	--
		Índice de Riesgo	Sin información
	Sequías Hidrológicas	Cambio del Índice de Riesgo	0,1787
		Cambio del Índice de Riesgo	Leve Aumento

Fuente: XPE consult.

A continuación, se presenta el análisis de cada uno de los componentes ambientales vulnerables al cambio climático señalados en la Tabla anterior:

Bosque Nativo: En relación al bosque nativo, se analizaron las cadenas de impacto "incendios en bosques nativos" y "verdor en bosques nativos", con el objetivo de evaluar el riesgo climático en dicho sector económico y, de ser posible, determinar las áreas de mayor sensibilidad y amenaza de ocurrencia de incendios forestales o disminución de productividad. El resultado de este análisis, para la comuna estudiada, es que el aumento del riesgo de ocurrencia de incendios a consecuencia de olas de calor, y el aumento del riesgo de pérdida de verdor del bosque nativo, entre el periodo histórico y futuro, es muy bajo. Cabe señalar que el riesgo solo considera el cambio de la amenaza (aumento de las olas de calor), pero mantiene los valores de exposición y sensibilidad en una situación actual. Al respecto, para el caso de la ocurrencia de incendios en bosque nativo cobra relevancia el factor de amenaza que incide directamente en el efecto de los cambios en la temperatura y precipitación, el cual resulta evidente entre las regiones de Coquimbo y Biobío, estando los bosques nativos de esta zona expuestos a disminuciones en las precipitaciones. No obstante, la amenaza para la comuna en análisis posee un rango bajo.

A su vez, sobre este objeto de protección se señala que los Mapas de Relevancia de Ecosistemas publicados por el MMA ponderan la relevancia en Chile de ecosistemas acuáticos y terrestres a razón de diversas características, entre ellas la representatividad de los ecosistemas, porcentaje de estos protegidos oficialmente, la diversidad de hábitat o biotopos dentro del ecosistema, entre otros. Para el caso de El Rosal, este se emplazará en algunos sectores con una categoría de relevancia Muy Alta relacionada al bosque esclerófilo psamófilo mediterráneo interior de *Quillaja saponaria*/*Fabiana imbricata* A pesar de que no existen mayores antecedentes

sobre la dinámica de este ecosistema, es posible suponer que la principal fuente de alteración es el reemplazo por plantaciones de *Pinus radiata,* y que las áreas remanentes actúan como receptoras de plantas introducidas provenientes de las plantaciones.
Finalmente se indica que, en virtud del cumplimiento normativo asociado a la corta de bosque nativo, el Titular ha presentado a la autoridad el PAS 148 (Actualizado en Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) Plan de manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos, donde propone la reforestación de la totalidad del área intervenida, con especies nativas de bosque esclerófilo.
No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.
La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.
Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.
Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la “Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.
Biodiversidad: Respecto a la biodiversidad, se analizaron cadenas de impactos relacionadas a pérdida de flora y fauna por cambios de precipitación y cambios de temperatura. Para la comuna estudiadas los resultados señalan índices de riesgo Muy Altos en todas las cadenas de impactos. A grandes rasgos, el análisis proporcionado por la plataforma ARCLim permite inferir que el área de mayor riesgo se concentra en la zona centro sur, entre las regiones de Valparaíso y de Los Lagos, específicamente, en los sectores costero e interior. En este punto, es importante señalar que la zona centro sur del país presenta el mayor riesgo frente a las variaciones futuras en el clima. Este riesgo se podría expresar en una menor capacidad de las especies, tanto de flora y fauna, para permanecer en las áreas donde actualmente reconocemos su distribución y presencia. En el caso del movimiento futuro de las distribuciones de las especies, se observa una respuesta que es dependiente de la zona geográfica y de la amplitud del rango de distribución. Combinando ambos resultados, se prevé que especies, de flora o de fauna, que se distribuyen actualmente en la zona centro sur y que tienen rangos de distribución restringidos serán las más afectadas, en términos negativos, por efecto del cambio climático.
En base a los resultados expuestos y tal como lo establece la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEA, 2023), “de existir un riesgo moderado, alto o muy alto será necesario profundizar en la amenaza climática utilizando el Mapa de Especies, el cual muestra, por especie, la probabilidad de presencia proyectada en función del clima”. En este caso particular, y asociado a los componentes ambientales de flora, vegetación y fauna terrestre, se analizaron los resultados de ambas líneas de base para determinar las especies identificadas en el área de influencia del proyecto que presentaban categorías de conservación desde casi amenazada o superior, o que presenten alguna singularidad.
Para la fauna terrestre, de las 22 especies que presentaban categoría de conservación, solo tres cumplen los requisitos para realizar el Mapa de Especies. De estas, solo dos especies tienen información asociada a la

plataforma ARCLim proporcionada por el Ministerio del Medio Ambiente: el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y el cuervo del pantano (*Plegadis chihi*). A la fecha, no existe información para la ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*). Para la flora registrada en el área de influencia, se identificaron tres especies con categoría de conservación, pero ninguna está catalogada bajo amenaza según la legislación vigente.
En relación al Mapa de Especies en categoría de amenaza, las dos especies analizadas presentan un panorama distinto en función de la respuesta al cambio climático. Para el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y el cuervo del pantano (*Plegadis chihi*), se proyecta un aumento en la probabilidad de presencia de estas especies en el área de influencia del proyecto, con cambios del 4.7 % y 23 % en comparación con los datos históricos, respectivamente.
En base a estos riesgos, se señala que el Proyecto en evaluación a modificado algunas instalaciones con el objetivo de disminuir la afectación sobre bosques nativos, los cuales corresponden además a hábitat de fauna y en consecuencia disminuir el efecto sinérgico con las cadenas de riesgo sobre estos objetos de protección. En este sentido, del total del área a intervenir por las obras del Proyecto, se identifica la presencia de 2,61 hectáreas de unidades vegetacionales de Bosque Nativo, lo que representa un 0,51% del Área de influencia. Por lo tanto, en términos de extensión se considera un impacto Puntual, que, si bien tiene una duración permanente, se encuentra sujeto a la aplicabilidad de PAS 148 y por tanto a las medidas sectoriales de Plan de Manejo, Corta y Reforestación de Bosque Nativo indicadas en la Ley 20.283. Estos antecedentes fueron considerados en la evaluación de impactos del proyecto, específicamente en aquellos identificados con sinergia negativa con los efectos del cambio climático, considerando en la calificación de la variable "sinergia" de la metodología de evaluación (ver Capítulo 4 del EIA) dicha interacción como un factor amplificador, tal como lo establece la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEA, 2023).
Plantaciones forestales: En cuanto a las plantaciones forestales, se analizaron las cadenas de impacto "incendios en plantaciones forestales" y "verdor en plantaciones forestal". El resultado de este análisis permite concluir que el índice de aumento de incendios forestales se proyecta moderado, sin embargo, el índice de aumento de riesgo de pérdida de verdor se clasifica en alto. Los factores de amenaza para este último índice los constituyen las olas de calor y las precipitaciones, considerando además que las plantaciones forestales en la actualidad se encuentran distribuidas en la zona con mayor riesgo de incendios, por lo tanto, de mantenerse la distribución de las plantaciones actual estas estarán directamente relacionadas con aquellos lugares donde podría haber un mayor efecto en los incendios por las olas de calor. Al respecto, el verdor puede entenderse como una aproximación de la capacidad fotosintética y potencial de crecimiento de las plantas y su disminución puede representar disminución del crecimiento, defoliación o pérdida de los individuos.
Recursos Hídricos: Otra amenaza relevante, por efectos del cambio climático para el territorio en que será desarrollado el Proyecto, corresponde a la sequía, cuya frecuencia está en constante aumento. Las cuencas hidrográficas son las más afectadas por esta agudización ya que son las encargadas de recibir las precipitaciones y luego las distribuyen por una red de drenaje hacia un cauce común formado por quebradas, esteros o ríos. La comuna de Los Ángeles como es parte de un ecosistema mediterráneo, es decir, inviernos fríos y lluviosos con veranos cálidos y secos se verá amenazada por esta sequía en términos de disponibilidad de agua superficial como subterránea y con esto cambios en los ecosistemas, pudiéndose adaptar o perecer en el futuro.
Con todos los antecedentes expuestos, el Titular señala que ha realizado los análisis pertinentes, identificando aquellas sinergias negativas entre sus obras y actividades con los efectos del cambio climático, y ha considerado estos resultados en su evaluación ambiental y en la determinación de la significancia de sus impactos, abordando cómo el proyecto contribuye al riesgo climático existente en el área del proyecto.

Observación: ¿El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, derecho que se encuentra en nuestra constitución está siendo vulnerado?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, el Artículo 19 de La Constitución Política de Chile asegura a todas las personas: …
"Nº 8.- El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza."
Como se advierte, la Constitución Política de Chile regula el medio ambiente como un derecho que se establece en favor de las personas. Esto es, para que todos los seres humanos que habitan en nuestro país puedan vivir en un entorno libre de contaminación.

En tal sentido, es posible establecer que la Constitución Política de Chile no define el medio ambiente, ni tampoco hace una referencia a qué se debe comprender por éste. El concepto está definido legalmente en el artículo 2° letra ll) de la Ley N°19.300, de 9 de marzo de 1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente ("LBGMA"). Es a partir de esa definición y regulación legal donde se construyó todo nuestro orden jurídico ambiental:

ll) Medio Ambiente: el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.

En este ese sentido, el artículo 2° letra m) de la Ley N° 19.300 establece que: Artículo 2°. - Para todos los efectos legales, se entenderá por:

m) Medio Ambiente Libre de Contaminación: aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquéllos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental;

Del literal m) anterior es posible establecer que un medio ambiente libre de contaminación no es aquel en que no existan contaminantes, sino aquel en que su presencia se encuentre bajo los umbrales establecidos en la normativa ambiental vigente. Al respecto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal cumple con la siguiente normativa ambiental, asegurando que no se generará riesgo a la salud de las personas por cuanto:

- Ruido: En las tres fases del Proyecto se cumple con los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES", ver Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria Estudio de Ruido.
- Efecto Sombra: El Titular incorporará la adopción de sistemas de desconexión o detención automática, el cual estará asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real, esto de acuerdo a lo establecido en la Norma técnica Alemana. Ver Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria Estudio de Shadow Flicker.
- Campos Electromagnéticos: El Proyecto cumplirá con los límites establecidos en el Pliego técnico normativo RPTD N°07, Norma ICNIRP[116] y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9[117]. Ver Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnéticos de la Adenda.
- Emisiones atmosféricas; De acuerdo a los resultados de la modelación de emisiones (ver Anexo 4.17 de la Adenda, los aportes de concentración de emisiones se presentan bajo valores de significancia para MP10 y M2,5 establecidos en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5 la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente (SEA, 2023).

Ahora bien la disposición "…*Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y* tutelar la preservación de la naturaleza", impone al Estado dos obligaciones distintas, la primera de ellas es velar porque el derecho no se vea afectado, lo que se traduce en la adopción de medidas legislativas y de política destinadas a la prevención del medio ambiente, ejemplo de ello fue la dictación de la ley 19.300 y las regulaciones que de esta disposición se desprenden, como son las normas de calidad y de emisión, así como determinadas medidas de política como la restricción vehicular en determinados sectores del territorio[118].

Una segunda obligación que el artículo 19 Nº 8 impone al Estado es tutelar la preservación de la naturaleza, lo que se traduce en la creación de una institucionalidad especialmente destinada al efecto. Entre los instrumentos de gestión ambiental que se han creado es posible señalar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) regulado en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y su Reglamento, definido

[116] International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010.

[117] Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.

[118] Lucero, P. (2010) El derecho fundamental a vivir en un medio ambiente libre de contaminación como derecho social. Revista de Derecho Público. Universidad de Chile.

como un procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, sobre la base de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes[119].
En efecto, en su artículo 1 la Ley N° 19.300 establece la siguiente disposición general:
Artículo 1°.- El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia.
En tal sentido el Titular ha ingresado el Proyecto como un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) por generar un impacto significativo denominado "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica". Este procedimiento de evaluación puede culminar con la calificación de un proyecto como aprobado, aprobado con condiciones o rechazado, y es decidida por las Comisión de Evaluación Ambiental Regional del Biobío. Por lo tanto, el procedimiento culmina con una Resolución de Calificación Ambiental (RCA).
Si la RCA es favorable, al aprobar un proyecto, certificará que se cumple con todos los requisitos ambientales aplicables, incluyendo las eventuales medidas de mitigación, compensación y reparación, así como los criterios para el seguimiento posterior de sus compromisos y su fiscalización, por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Obtenida una RCA favorable ningún organismo del Estado podrá negar las autorizaciones ambientales posteriores pertinentes. Si, en cambio, la RCA es desfavorable, el proyecto no se podrá ejecutar ni podrá obtener los permisos ambientales. En este caso el titular del Proyecto deberá someterse a las condiciones establecidas en su RCA a lo largo de su construcción, ejecución y etapa de cierre.
Por lo tanto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal, se ha sometido a diversas obligaciones para la protección del medio ambiente, y una en caso de obtener una RCA favorable deberá cumplir con medidas legislativas, administrativas y de política en cumplimiento a la N° 19.300 y a la Constitución Política de Chile.
Finalmente, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación: En la comuna de Los Ángeles existe un alza de proyectos eólicos y también hay varios en fase de operación, en este sentido, respecto a esos proyectos, ¿Qué estudios se han realizado en torno a la afectación a la salud ambiental y calidad de vida al instalar un parque eólico y de los campos electromagnéticos de las líneas de alta tensión?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Titular entiende la preocupación de ciudadanía respecto a la salud y calidad de vida, sin embargo, para poder asegurar que el Proyecto no generará efectos significativos sobre las personas, el Titular ha desarrollado los siguientes estudios en el contexto de la Adenda: Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnéticos, Anexo 4.16 Estimación de emisiones, Anexo 4.17 Modelación de emisiones. Adicionalmente, en el Anexo 4.3 y Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, se presentaron los estudios de ruido y shadow flicker, respectivamente. Los resultados de estos estudios señalan que las emisiones a generar no superarán la normativa primera vigente y, por lo tanto, no se generará un riesgo para la salud de la población a causa del Proyecto.
No obstante, lo anterior, el titular del proyecto está comprometido con el bienestar de las comunidades y ha asumido compromisos voluntarios que van más allá de lo que exige la normativa. Estos compromisos, se encuentran recogidos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional se incluyen medidas para facilitar la comunicación y la convivencia respetuosa durante la fase de construcción y operación del proyecto. Dentro de estos se destaca el CAV-06 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Construcción, que promueve capacitaciones y charlas de inducción para asegurar que los trabajadores y contratistas mantengan una relación respetuosa con las comunidades y el entorno y, el CAV-10 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Operación que asegura que se mantenga una comunicación constante con las comunidades sobre los efectos del proyecto, incluyendo aspectos como el monitoreo de ruido y sombra intermitente, proporcionando canales de diálogo directo.

[119] Lucero, P. (2010) El derecho fundamental a vivir en un medio ambiente libre de contaminación como derecho social. Revista de Derecho Público. Universidad de Chile.

Además, se propone el CAV-11 Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo que permitirá garantizar que cualquier inquietud o malestar que las comunidades puedan experimentar, ya sea relacionado con el ruido, polvo u otros factores, pueda ser canalizado de manera efectiva a través de un sistema de registro y comunicación permanente.

Observación: ¿Cuál es la metodología para definir los impactos significativos que trae consigo el proyecto eólico El Rosal?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a la observación respecto a la metodología, se informa a la ciudadanía que, para definir los impactos significativos y no significativos se han considerado los siguientes documentos:

- V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
- Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645*. Washington: U.S. Geological Survey.

De acuerdo con estos documentos, la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realiza considerando la siguiente secuencia metodológica:

- Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del presente EIA, Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional): Primero se identifican las obras y acciones del proyecto que podrían generar impacto ambiental, ya sea positivo o negativo. Estas actividades incluyen, por ejemplo, la emisión de contaminantes, generación de residuos, o modificaciones al entorno social y económico.
- Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 3 del EIA, Anexo 4 de la Adenda, Anexo 4 de la Adenda Complementaria y Anexo 3 de la Adenda Excepcional): Se identifican los componentes ambientales que pueden ser afectados por estas actividades. Esto se basa en las características y dinámica de cada componente descrito en la Línea de Base del proyecto.
- Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de codificación de los impactos y elaboración de matriz de identificación de impactos: Se utiliza una matriz causa/efecto para identificar los impactos ambientales y codificarlos.
- Evaluación de los potenciales impactos ambientales: Posteriormente, se valoran y jerarquizan los impactos usando criterios específicos, tales como:

  Valor Ambiental (VA): Determina la importancia del componente afectado, basado en guías y normativa vigente.

  Magnitud del Impacto (MI): Evalúa la magnitud del impacto considerando criterios como carácter del impacto, probabilidad de ocurrencia, intensidad, momento, duración, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, y periodicidad del impacto.

  Índice de Calificación Ambiental (ICA): Se calcula combinando el VA y MI, y se utiliza para clasificar los impactos en distintos niveles de significancia.
- Jerarquización de los impactos ambientales evaluados: Los impactos se jerarquizan según el ICA obtenido. Dependiendo del rango del ICA, los impactos se clasifican en diferentes niveles de significancia:
  - Impactos No Significativos: ICA entre 1 y 173, con subcategorías que incluyen impactos Bajos, Medios Bajos, y Moderados.
  - Impactos Significativos: ICA entre 174 y 288, con subcategorías que incluyen impactos Medios Altos y Altos.

La siguiente tabla muestra la Jerarquización de los Impactos, separado por el Carácter del Impacto (positivo o negativo) e indica el tipo de medidas para el manejo ambiental para cada rango de la jerarquización.

Tabla. Jerarquización de los Impactos según la valorización ICA

Rango ICA	Jerarquización	Grado	Porcentaje
-1 a -58	Bajo	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado. Puede ser manejado con medidas de Compromisos Ambientales Voluntarios.	entre 0% y 20% del valor máximo
-59 a -115	Medio Bajo		20% del valor máximo y menores al 40% del valor máximo
-116 a – 173	Moderado		mayor al 40% del valor máximo y menores al 60% del valor máximo
-174 a -230	Medio Alto	Significativo: tiene altas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es alto. Requiere medidas de Mitigación, Restauración o Compensación	60% del valor máximo y menor al 80% del valor máximo
-231 a -288	Alto		Igual o mayor al 80% del valor máximo

Fuente: XPE Consult.

A partir de los resultados obtenidos de la predicción y evaluación de impactos ambientales, el Titular determinará las medidas necesarias que permitan controlar y verificar la no significancia de los impactos evaluados y aquellas medidas que constituyen el Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación en consideración a la generación de efectos, características y circunstancias.

- Para los impactos negativos Bajo, Medio Bajo y Medio se proponen medidas de control y/o preventivas, las cuales constituirán los Compromisos Ambientales Voluntarios del proyecto (Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional), en caso de que ello proceda.
- Para los impactos negativos Medio Alto y Alto se propondrán medidas de mitigación, reparación y/o compensación, según corresponda, las cuales constituirán el Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria) y respecto de las cuales, se establecerá un Plan de Seguimiento.

Observación: El EIA se presenta cuando un proyecto reconoce que se producirá impactos significativos sobre el medio ambiente o que exista un riesgo de que se produzca ¿Por qué titular no identificó todos los impactos significativos, si la población sin tener mayores conocimientos los identificó? ¿Por qué el titular no consideró las opiniones de la comunidad?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En respuesta a la observación planteada, es importante aclarar que el proyecto cumple con los requisitos establecidos por el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012), presentando todos los contenidos e información mínima necesaria para describir y caracterizar el territorio en el cual se desarrollará el proyecto. Por lo tanto, la información proporcionada por el titular fue suficiente para cumplir con la normativa ambiental vigente, lo que indica que no hubo omisiones en la información presentada. Si el proyecto no hubiera cumplido con estos requisitos, no habría sido admitido a trámite por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

Durante la elaboración del EIA y las Adendas, el titular llevó a cabo una caracterización y descripción exhaustiva de la línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, con el objetivo de evaluar los impactos potenciales sobre los distintos componentes del medio ambiente. Estos esfuerzos incluyen campañas de terreno detalladas para levantar información ambiental y social, que han permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del proyecto de manera adecuada. Las Tablas a continuación presentan un resumen de las campañas realizadas, tanto para el EIA como para la Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional, cubriendo diversos componentes ambientales y sociales.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas EIA

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Hidrología e hidrogeología	Enero del 2022	registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Suelo	28 de marzo y el 2 de abril del 2022	realización de calicatas para la caracterización y descripción en detalle de los sitios donde se construirá el Proyecto
Hongos y plantas	06 al 10 de diciembre de 2021	Identificar, describir y caracterizar la flora, vegetación, hongos y líquenes existentes en el Área de Influencia
	02 al 06 de mayo del 2022	
	22 al 25 de agosto del 2022	
	06 al 10 de febrero del 2023	
Fauna	01 al 06 de diciembre, 2021	Caracterizar y determinar las especies de Fauna Terrestre que habitan en el Área de Influencia del Proyecto
	15 al 17 de marzo, 2022	
	02 al 07 de mayo, 2022	
	18 al 23 de agosto, 2022	
	07 al 12 de febrero, 2023	
Ecosistemas acuáticos continentales	22 y 24 de marzo de 2022	caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto
	16 y 18 de agosto de 2022	
	10 y 13 de enero de 2023	
Arqueología	01-08 de mayo 2022	Realizar una evaluación arqueológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
	17-21 julio 2022	
	21 de enero 2022	
Paleontología	3, 4, 5 y 6 de mayo de 2022	Realizar una evaluación paleontológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paisaje	17 al 23 de enero 2022	Descripción de los atributos biofísicos del paisaje
	9 al 13 de marzo 2022	
	12 y 13 de septiembre de 2022	
Turismo	enero y marzo de 2022	Identificar y describir los atractivos, circuitos y destinos turísticos, así como las ZOIT que se encuentren en el Área de Estudio del Proyecto.
Usos del territorio	17 al 23 de enero de 2022	Describir y caracterizar los actuales y potenciales usos del territorio donde se emplazará el Proyecto
	9 al 13 de marzo de 2022	

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
	20 y 21 de noviembre de 2024	
	12 al 15 de agosto de 2025	

Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023 8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023 25 al 29 de noviembre 2023 8 de diciembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023 17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023 17 de abril de 2024 al 19 de abril de 2024 24 de abril y 03 de mayo del 2024 18 al 21 de noviembre 2024 7 al 11 de enero de 2025 y 17 al 18 de enero de 2025	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis

	25 al 31 de agosto de 2025	
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
	10 al 13 de diciembre de 2025	
	7 de enero al 9 de febrero de 2025	Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Fuente: XPE Consult.

A partir de la nueva información proporcionada en la actualización de los estudios y líneas de base, se ha revisado y actualizado el Capítulo 4, correspondiente a la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (Anexo 1.2 de esta Adenda Excepcional). En este contexto, el Titular ha evaluado de manera exhaustiva cada uno de los componentes del medio ambiente que podrían tener interacción con el proyecto y que se detallan a continuación: Calidad del Aire, Ruido, Vibraciones, Efecto Sombra Intermitente, Hidrología, Hidrogeología, Suelo (Edafología), Hongos y Plantas, Fauna Terrestre, Fauna Íctica, Calidad del Agua, Biota, Patrimonio Cultural Arqueológico, Patrimonio Cultural Paleontológico, Paisaje, y, Medio Humano.

Para determinar cuáles de los impactos sobre estos componentes ambientales pueden considerarse significativos, es decir, si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley N°19.300, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se empleó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales derivados de las obras y actividades del Proyecto. Esta metodología está en conformidad con el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (modificada por la Ley N°20.417) y en concordancia con lo dispuesto en el Artículo 18, letra f) del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que regula el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se identificó solo un impacto significativo en la fauna íctica, relacionado con la "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)". Este impacto se debe a la necesidad de realizar obras, como la construcción de caminos, que requerirán intervenciones en cursos de agua como canales o esteros, donde se han registrado especies de peces en categoría de conservación. Para mitigar este impacto, el titular del proyecto ha propuesto distintas medidas las que se detallan en el Capítulo 7, Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria.

Ahora bien, respecto a los impactos evaluados para el componente Medio Humano, cabe señalar que de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto, y a los resultados de la Línea de medio humano y su complemento (Anexo 3.19 del EIA y Anexo 4.8 de la Adenda) se identificaron para la fase de construcción del proyecto 3 impactos y 1 en la operación sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla. Evaluación de Impactos Medio Humano

Medio o Componente	Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto	Conclusión	ICA	Jerarquización

Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión Geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos	Se considera una afectación leve y temporal, asociada principalmente a la fase de construcción del proyecto. El estudio vial concluye que los efectos sobre la red vial serán menores y manejables	-7,6	Negativo No Significativo (Bajo)
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche	El proyecto no utilizará caminos interiores del GHPPI y circulará solo por caminos habilitados en predios privados, lo que minimiza significativamente el impacto	-11,4	Negativo No Significativo (Bajo)
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	No se afectará directamente el desarrollo de tradiciones y actividades culturales	-19,8	Negativo No Significativo (Bajo)
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	No se afectará directamente el desarrollo de tradiciones y actividades culturales	-19,8	Negativo No Significativo (Bajo)

Fuente: XPE Consult.

El resultado del análisis desarrollado (detallado para cada uno de estos impactos en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional) da cuenta que ninguno de ellos corresponderá un impacto significativo, por tanto, no requiere de medidas de reparación, mitigación y compensación tal como lo establece la normativa ambiental vigente. Sin perjuicio a ello, a pesar de no identificarse impactos significativos sobre los sistemas de vida y costumbres de la población, el titular ha presentado durante la tramitación ambiental una serie de compromisos ambientales voluntarios, los cuales se encuentran detallados en el capítulo de Compromisos Ambientales Voluntarios (ver Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional).

Tabla. Resumen de los Compromiso Ambientales Voluntarios-medio humano

Compromiso	Código	Componente
Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	CAV-06	Medio Humano
Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción	CAV-07	Medio Humano
Aporte local en la cadena de valor	CAV-08	Medio Humano
Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche	CAV-09	Medio Humano
Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	CAV-10	Medio Humano

Compromiso	Código	Componente
Protocolo Convivencia Respetuosa	CAV-11	Medio Humano
Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo	CAV-12	Medio Humano
Plan de Coordinación Vial	CAV-13	Medio Humano

Fuente: XPE Consult.

Por otra parte, el Proyecto realizó las publicaciones legales correspondientes, incluyendo avisos en el Diario Oficial, en el diario regional El Sur y difusión radial a través de Radio Angelina 730 AM, informando oportunamente la presentación del Estudio de Impacto Ambiental, su disponibilidad y los plazos para formular observaciones ciudadanas.

Asimismo, durante el proceso formal de Participación Ciudadana (PAC), el SEA ejecutó diversas actividades en terreno, tales como talleres de apresto, actividades puerta a puerta, diálogos comunitarios, casa abierta y asambleas, orientadas a asegurar el acceso a la información y facilitar la formulación de observaciones por parte de las comunidades del área de influencia. En dichas instancias, el Titular participó activamente, proporcionando material explicativo del Proyecto y apoyando la difusión de información relevante, sin interferir en el rol del SEA.

El detalle, alcance territorial, material entregado y mecanismos de apoyo implementados durante el proceso de PAC se encuentran sistematizados en el Informe Final del Proceso de Participación Ciudadana del Proyecto Parque Eólico El Rosal, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental, documento que consolida y respalda formalmente las acciones realizadas, y que se encuentra disponible en el expediente digital del Proyecto. A continuación, se presenta una tabla resumen con las actividades desarrolladas durante el proceso de participación ciudadana:

Tabla. Resumen de actividades de PAC

Nombre	Tipo	Fecha	Participantes	Localidad o sector	Material proporcionado
Taller de Apresto	Taller de Apresto (con dirigentes sociales del AI)	03 de agosto de 2023	Sólo profesionales del SEA	Juntas de vecinos El Rosal, Villa Alegre, El olivo, Los Guanacos, La Mona	Exposición sobre el proceso de participación ciudadana por parte del SEA.
Puerta a Puerta	Puerta a Puerta	07 de agosto de 2023	Sólo profesionales del SEA	Sector Los Guanacos y Los Patos	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.
Puerta a Puerta	Puerta a Puerta	18 de agosto de 2023	Sólo profesionales del SEA	Sector El Olivo y Los Crisoles	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Templo enseñanzas de la Biblia, Ingreso a Peñaflor, Peñaflor, Los Angeles.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su	Ex-Escuela El Rosal, El Rosal, Los Ángeles.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega

			equipo de profesionales.	Región del Biobío.	material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Casa abierta	Casa abierta	27 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Saltos del Laja	Maqueta del proyecto, vídeo y paneles informativos
Asamblea	Taller de apresto y diálogo	28 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Sede Junta de Vecinos EL Olivo, El Olivo, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y entrega de material tríptico
Puerta a puerta (*)	Diálogo e Informativa	Sector El Sauce	Sólo Profesionales del SEA.	13 de octubre de 2023	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.

Fuente: Informe Final proceso PAC Parque Eólico El Rosal.

Igualmente, se desarrollaron instancias de recolección de observaciones ciudadanas con la finalidad de apoyar en la recolección de fichas y el apoyo en la realización de observaciones.

Nombre	Tipo	Fecha	Participantes	Localidad o sector	Material proporcionado
Asesoría ciudadana	Apoyo en la formulación de observaciones	13 de octubre de 2023	Sólo profesionales del SEA	JJ.VV. Peñaflor	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.
Apoyo logístico	Diálogo, Apoyo logístico	24 de octubre de 2023	Sólo profesionales del SEA	JJ.VV. Peñaflor y AI We Antu	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.

Fuente: Informe Final proceso PAC Parque Eólico El Rosal.

De esta manera, el Titular ha estado a disposición de facilitar la comunicación con las comunidades en las actividades propuestas por el servicio de evaluación ambiental en el marco de la ley, proporcionando material claro y preciso de los aspectos relevantes del proyecto y de la ubicación de sus instalaciones.

Adicionalmente, y de manera voluntaria, el Titular desarrolló instancias de participación temprana previas al ingreso del Estudio de Impacto Ambiental al SEIA, entre los años 2021 y 2023, orientadas a identificar actores relevantes, presentar los alcances del Proyecto y recoger inquietudes del territorio, antecedentes que se encuentran descritos en el Capítulo 15 del Estudio de Impacto Ambiental. A continuación, se presenta una tabla con las fechas en que se realizaron reuniones con los actores relevantes del Área de Influencia:

Tabla. Reuniones con actores relevantes-organizaciones y comunidades

Fecha	Actores	Temas abordados
16 de diciembre 2021	Presidente Asociación Indígena We Antu	Contactar a dirigente y dar a conocer intención de proyecto
16 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Rosal	
17 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Guanaco	

17 de diciembre 2021	Presidenta Comité de Adelanto Los Patos	
17 de diciembre 2021	Directiva de Vecinos Villa Alegre	
12 de enero 2022	Presidente Junta de Vecinos La Mona	
16 de febrero 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
13 de abril 2022	Consejo Ecológico de Los Ángeles	
14 de abril 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Dar a conocer estado del Proyecto
17 de mayo 2022	Comité de Agua Potable Rural de Peñaflor	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
25 de junio 2022	Asociación indígena We Antu	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona.
25 de junio 2022	Comunidad Villa Alegre	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona y observaciones al Proyecto
16 de julio 2022	Comunidad El Rosal	
9 de octubre 2022	Comunidad Los Guanacos	Reunión ampliada para presentar avances del Proyecto
27 de noviembre 2022	Comunidad Comité de Adelanto Los Patos	
27 de noviembre2022	Comunidad Los Guanacos	
11 de enero 2023	Presidente electo de la Junta de Vecinos El Rosal	Reunión de presentación del Titular y del Proyecto
11 de marzo 2023	Comité Ambiental	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad El Rosal	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad Villa Alegre	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
10 de junio 2023	Comunidad el Rosal	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Se
	Comunidad Peñaflor	
	Comunidad Villa Alegre	
11 de junio 2023	Comunidad el Olivo	

	Comunidad La Mona	exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.
	Comunidad Los Guanacos	
14 de junio 2023	Asociación indígena We Antu	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al SEIA. Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.

Fuente: Capítulo 15 del EIA, Descripción de acciones realizadas previamente a la presentación del EIA.

Como se observa en la tabla anterior, durante el año 2021 y principios del año 2022 las actividades realizadas por el Titular apuntaron principalmente a identificar organizaciones de interés y dar a conocer el Proyecto.

Luego durante el año 2022, se efectuó la presentación de los aspectos importantes del Proyecto (como emplazamiento y diseño) y también se recogieron los intereses de las comunidades y sus territorios, a través de un proceso sistemático de diálogo. Finalmente, en el transcurso del año 2023 se presenta el EIA, se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base, estudios y de la evaluación de impactos, todo de forma previa al ingreso del Proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Finalmente, de acuerdo a lo señalado por el titular, desde la fase de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental ha tenido en consideración todas las opiniones que puedan surgir de la comunidad, sean estas sugerencias, opiniones y/o inquietudes. Sin embargo, es relevante aclarar que el "considerar las opiniones de la comunidad" no implica necesariamente que todas las demandas puedan ser incorporadas en su totalidad o que se eliminen aspectos del proyecto que puedan generar desacuerdos. Sin embargo, cada preocupación ha sido evaluada de manera rigurosa, con el objetivo de identificar oportunidades para mejorar el diseño del proyecto, añadir medidas adicionales o asumir compromisos que lo fortalezcan.

Observación: Respecto a los posibles contaminantes que podrían existir en el proyecto, ¿Cómo acredita el titular, desde punto de vista científico, que todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos, que pudiese utilizar, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, no constituirán ningún riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se indica que el propósito del EIA Parque Eólico El Rosal es evaluar los diversos componentes del medio que pudiesen generar o presentar algún efecto, característica o circunstancia mencionado en el art. 11 de la Ley 19.300, a saber:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;

Para los efectos de evaluar el riesgo indicado en la letra a), "Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos" se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que señale el reglamento. La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la salud es un "estado de completo bienestar físico, mental y social"[120], lo cual constituye la premisa de las políticas públicas en la protección de la salud y su objetivo global, a través de los diferentes instrumentos que persiguen este fin.

De esta manera, la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población, según el marco normativo estipulado en el literal a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 y artículo 5° del Reglamento del SEIA, se sustenta en lo que establecen las distintas normas ambientales de calidad primaria, de emisión o normas de los Estados

[120] Cita procede del preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud, que fue adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional, celebrada en Nueva York en julio de 1946 y ratificada en 1948.

de referencia respecto a la protección de la vida o de la salud de la población. De acuerdo con el artículo 2° de la Ley N°19.300, la definición de norma primaria es la siguiente:
Norma Primaria de Calidad Ambiental: "aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la vida o la salud de la población" (énfasis agregado).
El inciso final del artículo 11 de la Ley N°19.300 establece que para "evaluar el riesgo indicado en la letra a) (…) se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes" (énfasis agregado). Teniendo en vista los objetos de protección considerados en estas normas, cabe señalar que la normativa relevante para evaluar el riesgo para la salud de la población indicado en la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 son las normas primarias de calidad ambiental, que contemplan la protección de la vida y salud de las personas. Por tanto, se debe entender que el efecto adverso se dará cuando los niveles del contaminante (concentración y periodo) sobrepasen los establecidos en la norma primaria de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia, en caso de corresponder.
En este sentido, el Titular realizó una caracterización cuantitativa de sus emisiones en los receptores humanos del área de influencia previo a la ejecución del proyecto -comparando los resultados con las normas primarias de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia- a través de la realización de los siguientes estudios: Campos Electromagnéticos (Anexo 4.12 de la Adenda), Shadow Flicker (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria), Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), y Modelación de emisiones (Anexo 4.17 de la Adenda). A continuación, se presenta un resumen de los resultados de cada uno de estos estudios.
Campos electromagnéticos: De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], en relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP[121]y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9[122]), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existe superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes tablas:

Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla siguiente tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

[121] International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010.
[122] Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas. El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

Shadow Flicker: Respecto al efecto sombra, se realizó una actualización del estudio de sombra intermitente o shadow flicker, debido a los ajustes del layout del Proyecto, considerando que el parque eólico operará con un total de 26 aerogeneradores. Este estudio actualizado se adjunta en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria. El resultado de la modelación entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados:

- Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:
  - ✓ Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.
  - ✓ Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.
  - ✓ Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

- Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

Conforme los resultados presentados, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real. En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica solicita asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT).

Ruido: El Proyecto realizó un estudio de Ruido y Vibraciones, adjunto en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, con el objetivo de evaluar los niveles de presión sonora y vibraciones que podrían generarse en las distintas fases del Proyecto (construcción, operación y cierre) y su eventual efecto sobre los receptores cercanos. Los receptores evaluados corresponden a construcciones de carácter habitacional e industrial ubicadas en los alrededores del proyecto, los cuales se homologan a Zona Rural, por estar fuera del límite urbano según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del MMA. "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica". En consecuencia, se aplicó el límite más restrictivo entre el ruido de fondo más 10 dB(A) o el valor máximo permisible para Zona III – Rural.

Durante la fase de construcción, se modelaron los escenarios diurno y nocturno, concluyéndose que algunas zonas cercanas podrían presentar superaciones puntuales a los límites establecidos, razón por la cual el Titular ha incorporado medidas de control específicas, tales como la instalación de barreras acústicas móviles y la restricción temporal del uso simultáneo de maquinaria. Estas acciones aseguran el cumplimiento normativo actualización del Capítulo 10, Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental aplicable y Permisos Ambientales (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional) en la totalidad de los receptores.

En la fase de operación, se evaluaron las fuentes fijas, aerogeneradores y Línea de Alta Tensión (LAT), tanto en horario diurno como nocturno. El análisis determinó que, aplicando las medidas de gestión operacional (modos de funcionamiento, que se traducen a su vez, en distintos niveles de proyección sonora, en particular de los denominados Sound Reduction Modes (SRM, por sus siglas en inglés)), los niveles de ruido se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles establecidos por el D.S. N°38/2011 del MMA, garantizando el cumplimiento acústico en la totalidad de los receptores. Para demostrar el cumplimiento a través de la correcta configuración operacional del parque se implementará como parte de las actividades a efectuar en la fase de operación del Proyecto un programa de monitoreo de ruido sobre los receptores sensibles conforme establece la normativa, el cual se detalla en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional Cumplimiento Normativo. De igual

forma, se implementará un monitoreo de la gestión operacional de ruido a través del sistema SCADA, respecto de la información generada y que se relaciona al cumplimiento de ruido.
Para el caso de vibraciones, se indica que, de los frentes de trabajo evaluados, para el criterio daño estructural, los resultados de las vibraciones proyectadas aseguran el cumplimiento del límite (90 VdB) establecido en la Norma de referencia *Transit Noise and Vibration Impact Assessment*, FTA-VA-90-1003-06, por lo que se descarta la existencia de niveles capaces de producir daños estructurales o riesgos para la salud de las personas.
En el caso del criterio de molestia, si bien existe una superación puntal del valor de 72 VdB en los tramos de receptores R25 y R32, esta corresponde a una condición puntual y transitoria, asociada exclusivamente a la etapa de habilitación de caminos, sin extenderse al resto de las fases ni a receptores adicionales. Sin embargo, es preciso señalar que, las obras civiles se llevan a cabo en distintas etapas, por lo que no se solapan los trabajos entre ellas para un mismo tramo o segmento. En este contexto, los frentes de trabajo presentados en el Estudio de Ruido del Proyecto (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) corresponden a un escenario conservador, puesto que en la práctica la totalidad de la maquinaria no opera de manera simultánea.
Finalmente, la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019) establece distintos tipos de medidas relacionadas con el ruido y las vibraciones. Para el caso de estas últimas, se describen aquellas denominadas como “Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración”. A partir de estas recomendaciones, se establece el siguiente compromiso ambiental voluntario que permitirá asegurar que no existirá superación de los valores de referencia ni impactos significativos por esta materia:

Tabla. CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración

CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento de la norma de referencia de vibraciones para R25 y R32. Descripción: Esta medida consiste en establecer mejores prácticas en el proceso de habilitación de caminos y construcción de zanjas asociados a los receptores R25 y R32. Justificación: Este compromiso se justifica en los resultados de las proyecciones de vibraciones que indican superación de la Norma de referencia Transit Noise and Vibration Impact Assessment, FTA-VA-90-1003-06 en dos receptores. Adicionalmente se considera la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019) que establece distintos tipos de medidas relacionadas con el ruido y las vibraciones. Para el caso de estas últimas, se describen aquellas denominadas como “Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración”.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Ubicación de los receptores R25 y R32. Forma: Se implementarán las siguientes acciones que involucran comunicar a los residentes asociados a R25 y R32 lo siguiente: − Informar de actividades a desarrollar para la habilitación de caminos, indicando días y horarios de actividad. − Informar la ubicación de actividades y sus vías de accesos. El ITO ambiental completará un formulario, el cual incluirá: - Fecha y hora de actividad de información. - Ubicación georreferenciada (coordenadas WGS 84). - Registro fotográfico con sello de tiempo y coordenadas incrustadas en la imagen. Oportunidad: Durante la fase de construcción, solo en los receptores R25 y R32.

Indicador que acredite su cumplimiento.	Relación de actividades con notificación previa a receptores afectados v/s actividades realizadas en zonas con restricción por vibración (%).
Forma de control y seguimiento.	El registro de las acciones implementadas será entregado a través de un informe anual a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Fuente: Adenda Excepcional del Proyecto.

Finalmente, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Emisiones atmosféricas: En cuanto a las emisiones y en virtud de los ajustes al layout del Proyecto, los que constituyen finalmente una disminución en la superficie de intervención (ver Acápite Introductorio de esta Adenda), se ha actualizado el inventario de emisiones del Proyecto para todas las fases cuyo resumen se presenta en las siguientes tablas y el detalle en el Anexo 4.16 de esta Adenda.

Tabla. Actualización inventario de emisiones del Proyecto

Fase	Emisiones anuales [t]							
	MP10	MP2,5	MPS	NOx	NH3	CO	COV	SO2
Construcción año 1	13,84	6,88	47,45	66,3	0,000	21,72	4,47	1,97
Construcción año 2	8,63	4,29	25,3	57,57	0,000	17,24	3,89	1,97
Operación	0,133	0,032	0,659	0,064	0,000	0,022	0,002	0,00
Cierre	4,94	2,03	17,1	14,5	0,000	7,73	1,71	0,87

Fuente: XPE Consult.

Es importante señalar que el inventario de emisiones considera que el Proyecto solo operará una planta de hormigón a la vez (no habrá operación de las dos plantas de hormigón en paralelo).

A partir de los valores obtenidos del inventario de emisiones (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la r eferencia.**) se concluye que el proyecto superará los límites establecidos en el artículo 48 del PDA de Los Ángeles, correspondiente a 1 t/año de MP, por tanto, se establece que el proyecto deberá compensar sus emisiones de MP10 y MP2,5 para el año 1 y 2 de la fase de construcción y para el año 1 de la fase de cierre en un 120%.

Considerando lo anterior, y en relación al análisis de significancia y la condición de riesgo pre-existente en la comuna de los Ángeles que corresponde a una zona saturada por material particulado respirable MP10 y por Material Particulado fino respirable MP2,5 y a fin de evaluar si se presentarán impactos significativos, se ha considerado en el análisis el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5 (SEA, 2023)", el cual tiene por objetivo entregar criterios de evaluación ambiental para aquellas zonas en las cuales existe una superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes de material particulado respirable MP10 y de material particulado fino respirable MP2,5.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presentan los valores que se deben considerar c omo significativos para la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente, en cuanto al aporte o incremento de concentraciones de MP10 y MP2,5 en el o los receptores humanos de interés emplazados en el área de influencia para un período igual o mayor a 3 años.

Tabla. Valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y M2,5 sobre receptores humanos en un período igual o mayor a 3 años en zonas que sobrepasen el valor de la norma

Contaminante	Período	Incremento Concentración ($\mu g/m^3$)
MP 10	24 horas	5,00
	Anual	1,00
MP 2,5	24 horas	1,71
	Anual	0,33

Fuente: Tabla 1 del documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5"

Para verificar que las emisiones del Proyecto se mantengan bajo los valores de significancia de la **¡Error! No s e encuentra el origen de la referencia.** se ha realizado una modelación de emisiones teniendo en cuenta los requerimientos o recomendaciones de la "Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA, 2023"

desarrollada por el Servicio de Evaluación Ambiental ("guía de modelación"). Para ello, se utilizó el sistema de modelación atmosférica denominado "WRF - CALPUFF", definido por la agencia EPA como el sistema de referencia para simular la dispersión de contaminantes provenientes de instalaciones industriales ubicadas en terrenos complejos.
Los resultados de la modelación del Proyecto (disponibles en la tabla 271, Tabla 272, Tabla 273 y Tabla 274 adjuntos en el Anexo 4.17 de la Adenda, Modelación de emisiones) para los contaminantes MP10 y MP2,5 indican que estos no sobrepasan los siguientes límites establecidos en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5". En base a los antecedentes presentados es posible demostrar que el aumento de las concentraciones en el aire, sobre los receptores de interés, no representan un impacto significativo, conforme a lo establecido en literal a) del artículo 5° del Reglamento del SEIA
Residuos: En cuanto a los residuos sólidos y líquidos, tanto domiciliarios como industriales, el Titular ha cuantificado la generación de cada tipo de residuo y ha establecido una forma de manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los mismos. Esto, con el fin de evitar cualquier tipo de exposición de recursos naturales a contaminantes que pueda generar algún tipo de impacto ambiental. En efecto no existirán descargas de este tipo de residuos al medio ambiente. Lo anterior se encuentra debidamente regulado, para ello es necesario obtener un Permiso Ambiental Sectorial por cada tipo de residuo que apruebe el correcto manejo de estas sustancias, el que se tramita una vez que ha sido aprobado el Proyecto. Estos permisos se encuentran en el Anexo 3 de la Adenda.
De acuerdo a lo anterior, en la siguiente Tabla a continuación, se resume las cantidades y las etapas en que se generan los residuos sólidos domiciliarios (RSD) y residuos sólidos industriales no peligrosos (RSINP) (Para más detalles ver Anexo 3.5 de la Adenda):

Tabla. Resumen de Generación de Residuos No peligrosos y Residuos Domiciliarios.

Fase	Tipo de residuo	Detalle	Cantidad	Almacenamiento	Disposición final
Construcción	RSD	Restos de embalaje, cajas de cartón, tambores, papeles, plásticos, gomas, vidrios y metales.	9 (ton/mes)	Serán dispuestos en tolvas con tapa	Traslado a relleno sanitario autorizado por SEREMI de Salud.
	RSINP	Despuntes de acero y fierro, maderas, chatarra, restos de soldadura, cables, plásticos, carretes, madera de embalaje, etc.	9,4 (ton/mes)	Se almacenarán segregados en contenedores de polietileno hermético 1000 L en el patio de Salvataje.	Traslado a sitio autorizado por SEREMI de Salud.
		Restos de hormigón o escombros	1 (m^3/día)	Fosa de escombros de cada planta de hormigón	Se gestionará el retiro por empresas transportistas autorizadas para ser llevadas a un relleno sanitario autorizado
Operación	RSD	Restos de embalaje, cajas de cartón, tambores, papeles, plásticos, gomas, vidrios y metales.	4 (ton/año)	Se depositarán en contenedores con tapa para posterior trasvasije a una batea de mayor volumen.	Traslado a relleno sanitario autorizado por SEREMI de Salud.

	RSINP	Cables, chatarra, papeles, envoltorios plásticos, etc.	0,4 (ton/año)	Serán retirados inmediatamente luego de la mantención.	Traslado a sitio autorizado por SEREMI de Salud.
Cierre	RSD	Restos de embalaje, cajas de cartón, tambores, papeles, plásticos, gomas, vidrios y metales.	4,5 (ton/mes)	Serán dispuestos en tolvas con tapa	Traslado a sitio autorizado por SEREMI de Salud
	RSINP	Escombros, cemento, despunte de cables, hormigón de desecho, restos de madera, fierros, papel, entre otros.	5 (ton/mes)	Almacenados en lugares habilitados en la instalación de faenas.	Traslado a sitio autorizado por SEREMI de Salud

Fuente: XPE Consult.

En cuanto a los residuos peligrosos (RESPEL), estos serán almacenados de acuerdo con sus características de peligrosidad y compatibilidad química, permaneciendo hasta un máximo de 6 meses en el sitio de almacenamiento temporal, desde donde serán retirados y enviados a su disposición final en un lugar autorizado. Sin perjuicio de lo anterior, en la siguiente tabla, a continuación, se presenta la capacidad máxima de almacenamiento y el volumen máximo a almacenar de la bodega de residuos peligrosos en sus distintas fases (Para más detalles ver Anexo 3.4 de la Adenda):

Tabla. Capacidad de almacenamiento RESPEL.

Bodega de RESPEL	Fase de habilitación	Superficie (m^2)	Cantidad RESPEL (ton/mes)	Capacidad Máxima (m^3)	Volumen máximo a almacenar (m^3)
IIFF 1,2 y3	Construcción	90	0,9	180	180
O&M	Operación	24	0,0923	60	60
IIFF 1 y 3	Cierre	60	0,9	120	120

Fuente: XPE Consult.

Respecto de los residuos líquidos, en la siguiente tabla muestra un estimado de las aguas servidas a generar durante cada fase del Proyecto (Para más detalles ver Anexo 3.3 de la Adenda).

Tabla. Generación de aguas servidas en todas las fases del proyecto

Fase	Instalación	Población ($\boldsymbol{P}$)		$\boldsymbol{Q_{md}}$ [m^3/día]	
Construcción	II.FF-1	80	175	12.0	26.3
	II.FF-2	40	100	6.00	15.0
	II.FF-3	80	175	12.0	26.3
Operación	Subestación	8	11	1.20	1.65
Cierre	II.FF-1	70	125	10.5	10.5
	II.FF-2	40	100	6.00	15.0

Fuente: XPE Consult.

La totalidad del efluente tratado será utilizado principalmente para el riego de caminos internos, en caso de excedentes, estos serán retirados por un proveedor autorizado por cuanto se contará con estanques de respaldo. Alternativamente y en caso de requerirse los efluentes podrán disponerse mediante descarga controlada a cauces artificiales. Por lo tanto, es posible concluir el que el Proyecto no generará riesgo para la salud de la población, debido a sus emisiones.

En síntesis, el Titular ha desarrollado una evaluación exhaustiva y multidimensional de todos los factores que, según el artículo 11 de la Ley N°19.300 y el Reglamento del SEIA, podrían constituir un riesgo para la salud de la población. Los estudios especializados en campos electromagnéticos (Anexo 4.12 de la Adenda), ruido y vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), efecto sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) y emisiones atmosféricas (Anexos 4.16 y 4.17 de la Adenda) fueron elaborados siguiendo las normas primarias de calidad ambiental, las guías técnicas del SEA y la normativa internacional aplicable, e incorporan escenarios conservadores y medidas de control cuando corresponde.

En relación con las consultas vinculadas a la salud de la población, es importante señalar que, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

27.7 Observación: ¿Quieren convertir nuestra zona en lugar de "sacrificio", aun cuando la Ley no reconoce este término?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto de la consulta es importante mencionar que, si bien el Proyecto es susceptible de generar ruido, emisiones a la atmósfera, estas cumplirán con la normativa ambiental vigente, de forma que no se sobrepasen los límites establecidos. Específicamente se tiene lo siguiente:

- Ruido: En las tres fases del Proyecto se cumple con los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES", ver Anexo 4.3 de la Adenda Excepcional Estudio de Ruido.
- Efecto Sombra: El Titular incorporará la adopción de sistemas de desconexión o detención automática, el cual estará asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real, esto de acuerdo a lo establecido en la Norma técnica Alemana. Ver Anexo 4.5 de la Adenda Excepcional Estudio de Shadow Flicker.
- Campos Electromagnéticos: El Proyecto cumplirá con los límites establecidos en el Pliego técnico normativo RPTD N°07, Norma ICNIRP[3] y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9[4]. Ver Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnéticos.
- Emisiones atmosféricas: De acuerdo a los resultados de la modelación de emisiones (ver Anexo 4.17 de la Adenda, los aportes de concentración de emisiones se presentan bajo valores de significancia para MP10 y M2,5 establecidos en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5 en un escenario de riesgo preexistente (SEA, 2023).

En cuanto a otras alteraciones como residuos sólidos y líquidos, tanto domiciliarios como industriales, el Titular ha cuantificado la generación de cada tipo de residuo y ha establecido una forma de manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los mismos. Esto, con el fin de evitar cualquier tipo de exposición de recursos naturales a contaminantes que pueda generar algún tipo de impacto ambiental.

Finalmente, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

27.8 Observación: ¿Se deberá realizar una modelación exclusiva para mostrar el impacto de las plantas de hormigón, incluyendo un análisis especial y detallado del aporte de dichas actividades a la concentración de Material Particulado (MP) en receptores cercanos, de forma de evaluar el impacto y proponer las medidas que correspondan?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En cuanto a las emisiones y en virtud de los ajustes al layout del Proyecto, los que constituyen finalmente una disminución en la superficie de intervención (ver Acápite Introductorio de esta Adenda), se ha actualizado el inventario de emisiones del Proyecto para todas las fases cuyo resumen se presenta en las siguientes tablas y el detalle en el Anexo 4.16 de esta Adenda.

Tabla. Actualización inventario de emisiones del Proyecto

Fase	Emisiones anuales [t]

	MP10	MP2,5	MPS	NOx	NH3	CO	COV	SO2
Construcción año 1	13,84	6,88	47,45	66,3	0,000	21,72	4,47	1,97
Construcción año 2	8,63	4,29	25,3	57,57	0,000	17,24	3,89	1,97
Operación	0,133	0,032	0,659	0,064	0,000	0,022	0,002	0,00
Cierre	4,94	2,03	17,1	14,5	0,000	7,73	1,71	0,87

Fuente: XPE Consult.

Es importante señalar que el inventario de emisiones considera que el Proyecto solo operará una planta de hormigón a la vez (no habrá operación de las dos plantas de hormigón en paralelo), considerando su funcionamiento en los escenarios planteados asociados a “Construcción año 1” y “Construcción año 2”.

A partir de los valores obtenidos del inventario de emisiones se concluye que el proyecto superará los límites establecidos en el artículo 48 del PDA de Los Ángeles, correspondiente a 1 t/año de MP, por tanto, se establece que el proyecto deberá compensar sus emisiones de MP10 y MP2,5 para el año 1 y 2 de la fase de construcción y para el año 1 de la fase de cierre en un 120%.

Considerando lo anterior, y en relación al análisis de significancia y la condición de riesgo pre-existente en la comuna de los Ángeles que corresponde a una zona saturada por material particulado respirable MP10 y por Material Particulado fino respirable MP2,5 y a fin de evaluar si se presentarán impactos significativos, se ha considerado en el análisis el documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5 (SEA, 2023)”, el cual tiene por objetivo entregar criterios de evaluación ambiental para aquellas zonas en las cuales existe una superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes de material particulado respirable MP10 y de material particulado fino respirable MP2,5.

En la siguiente tabla se presentan los valores que se deben considerar como significativos para la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente, en cuanto al aporte o incremento de concentraciones de MP10 y MP2,5 en el o los receptores humanos de interés emplazados en el área de influencia para un período igual o mayor a 3 años.

Tabla. Valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y M2,5 sobre receptores humanos en un período igual o mayor a 3 años en zonas que sobrepasen el valor de la norma

Contaminante	Período	Incremento Concentración ($\mu g/m^3$)
MP 10	24 horas	5,00
	Anual	1,00
MP 2,5	24 horas	1,71
	Anual	0,33

Fuente: Tabla 1 del documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5”

Para verificar que las emisiones del Proyecto se mantengan bajo los valores de significancia de la **¡Error! No s e encuentra el origen de la referencia.** se ha realizado una modelación de emisiones teniendo en cuenta los requerimientos o recomendaciones de la "Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA, 2023" desarrollada por el Servicio de Evaluación Ambiental ("guía de modelación"). Para ello, se utilizó el sistema de modelación atmosférica denominado "WRF - CALPUFF", definido por la agencia EPA como el sistema de referencia para simular la dispersión de contaminantes provenientes de instalaciones industriales ubicadas en terrenos complejos.

Los resultados de la modelación del Proyecto (presentados en la tabla 271, Tabla 272, Tabla 273 y Tabla 274 adjuntos en el **Anexo 4.17** de la Adenda, Modelación de emisiones) para los contaminantes MP10 y MP2,5 indican que estos no sobrepasan los siguientes límites establecidos en el documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5".En base a los antecedentes presentados es posible demostrar que el aumento de las concentraciones en el aire, sobre los receptores de interés, no representan un impacto significativo, conforme a lo establecido en literal a) del artículo 5° del Reglamento del SEIA

Observación: ¿Cuál es la metodología para definir las reparaciones que trae consigo el proyecto eólico El Rosal?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Primero, es necesario señalar que las medidas de mitigación, compensación y/o reparación son un mecanismo contemplado en la regulación del SEIA y que, de acuerdo al Reglamento del SEIA (Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente) deben, al menos una de ellas, ser aplicada para contrarrestar los efectos de un impacto significativo, cuando exista.

En este contexto, el Titular ha evaluado los impactos asociados a los elementos del medio ambiente que se indican a continuación (Para más detalles, revisar el Capítulo 4 Evaluación de Impactos del EIA, actualizado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional): Calidad de Aire; Ruido; Vibraciones; Efecto Sombra Intermitente; Hidrología; Hidrogeología; Suelo (Edafología); Hongos y Plantas; Fauna Terrestre; Fauna Íctica; Calidad del agua; Biota; Patrimonio Cultural Arqueológico; Patrimonio Cultural Paleontológico; Paisaje y Medio Humano

Son impactos significativos, aquellos impactos que generan o presentan los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 en conformidad a las condiciones que se establecen en los artículos 5 al 10 del RSEIA.

En base a los antecedentes presentados en el EIA, Adenda, Adenda Complementaria, y Adenda Complementaria Excepcional, tras el proceso de evaluación ambiental, se identificó, por parte del titular, sólo un impacto significativo que dio origen al EIA, dado que el proyecto genera o presenta los efectos, características o circunstancias del literal *b)* del artículo 11 de la Ley 19.300, precisado en el artículo 6 del RSEIA.

En el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional se encuentra actualizado el "Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos".

Para desarrollar la evaluación de impacto ambiental se contrastó cada uno de los componentes identificados con las potenciales transformaciones derivadas de la ejecución de las obras y actividades del Proyecto. Para ello, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto.

La metodología de evaluación de impacto utilizada para la elaboración de dicho Capítulo se basa en los siguientes documentos:
-V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
-Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645*. Washington: U.S. Geological Survey.

De conformidad con lo anterior, la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realizó considerando la siguiente secuencia metodológica:

- Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental.
- Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto
- Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de: Codificación de los impactos; y
Elaboración de matriz de identificación de impactos.
- Evaluación de los potenciales impactos ambientales: Identificación de componente susceptible de ser afectado y Valorización de impactos.
- Jerarquización de los impactos ambientales evaluados

Para la valoración de los impactos, se utilizó el "Índice de Calificación Ambiental" (ICA), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). Por lo tanto, el ICA corresponderá a la siguiente fórmula:

$ICA=VA\times MI$ $Ecuación\ 1$

El “VA” representa el valor ambiental que tiene el componente potencialmente afectado por el Proyecto para su entorno, esto dado por sus características o relevancia, en términos de la singularidad del recurso.

Por otro lado, el “MI” representa la magnitud que el impacto podría tener sobre el factor ambiental evaluado según diversos criterios. Los criterios seleccionados y su dimensión son los detallados en la propuesta de Conesa (2010), de los cuales se han seleccionado aquellos atingentes al tipo de proyecto y se han ponderado con igual peso específico (similar relevancia para la evaluación).

El cálculo del MI se realizó según la siguiente fórmula: MI: $Ci\times P\times(3\times In+2\times Ex+Mo+Du+Rv+Re+Si+\mathrm{Pr})$ $Ecuación\ 2$

Donde los índices son los siguientes: Ci: Carácter del impacto; P: Probabilidad del impacto; In: Intensidad del impacto; Ex: Extensión del impacto; Mo: Momento del impacto; Du: Persistencia y duración; Rv: Reversibilidad del impacto; Re: Recuperabilidad del impacto; Si: Sinergia del Impacto y Pr: Periodicidad del Impacto.

El detalle y la descripción del proceso metodológico para la evaluación de impactos ambientales del proyecto puede ser revisado en el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional

Cuando existen impactos significativos el titular debe presentar un plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que describirá y justificará las medidas que se adoptarán para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos significativos que genere el proyecto.

Al respecto, dependiendo de los efectos del impacto, se pueden presentar medidas de mitigación, reparación y/o compensación, las que se describen a continuación:

Mitigación: Tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución y se expresan en un Plan de Medidas de Mitigación Ambiental que deberá considerar, al menos, una de las siguientes medidas:
-Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.
-Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la extensión, magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes.
-Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo mediante medidas tecnológicas y/o de gestión consideradas en el diseño.

Reparación: Tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.

Compensación: Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar.
Dichas medidas incluirán, entre otras, la sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza, calidad y función.

En este caso, el Proyecto no considera medidas de compensación o reparación en el marco de esta evaluación ambiental, sólo de mitigación. Esto se justifica en que el Titular ha realizado un levantamiento ambiental y social para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales significativos y no significativos del Proyecto.

Como resultado de la metodología aplicada, el titular determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generaría un impacto significativo correspondiente a “pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)” ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la

construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto:
-Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
-Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:
-Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
-Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación:
¿Por qué la información sobre los cauces naturales y artificiales existentes, información entregada por el titular no coincide con la información que posee la DGA?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que en el contexto de la Adenda Complementaria, se realizó una actualización de Línea de Base de Hidrología (**Anexo 4.4** de la Adenda Complementaria) donde, para la descripción del sistema hidrológico a nivel regional se revisaron los documentos "Diagnóstico y Clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad- Cuenca del Biobío" realizado el 2004 por los Consultores en Ingeniería CADE-IDEPE para la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerios de Obras Públicas (MOP), y para identificar la red hidrográfica natural y artificial, a nivel local, se realizó un análisis e interpretación de imágenes satelitales obtenidas mediante el software "Google Earth Pro", así como también la utilización de fuentes oficiales: Instituto Geográfico Militar IGM G-017 "LOS ÁNGELES", escala 1:50.000 y cartas IGM 1:25.000. Además, se realizaron actividades de terreno en el mes de enero del 2022 y Julio de 2024, en el que se registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto.

A continuación, se presenta una tabla con los cursos y cuerpos de agua naturales y artificiales identificados, y una figura como complemento para su visualización:

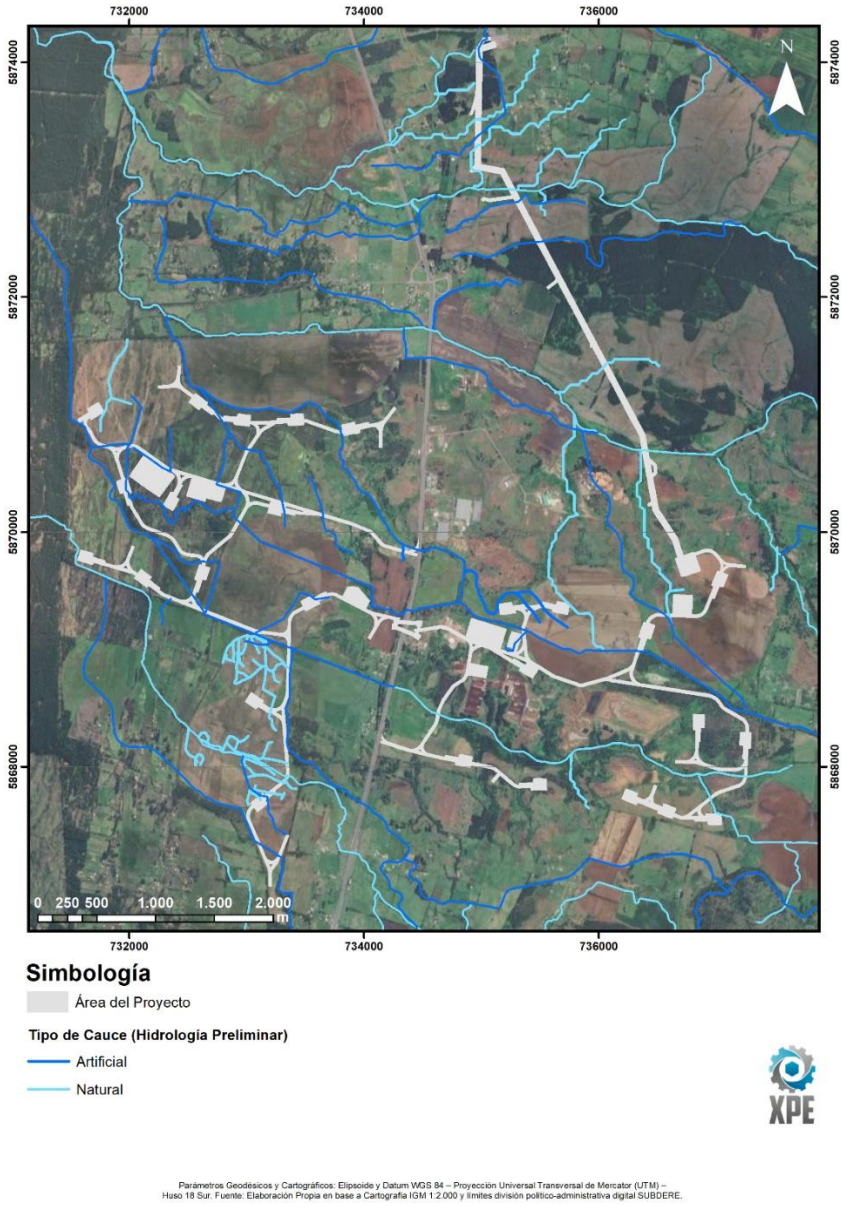
Tabla Cursos y cuerpos de agua en el área del Proyecto.

Nombre	Tipo
Estero El Acacio (Canal 02*)	Natural
Estero Bollontué	Natural
Estero La Mula	Natural
Estero Las Pozas	Natural
Estero Cauce natural 03	Natural
Estero Huingan	Natural
Canal Santa Teresa de Guaqui	Artificial
Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	Artificial
Canal D Santa Teresa de Guaqui	Artificial
Canal La Troya	Artificial
Canal subderivado El Acacio	Artificial
Canal El Sauce 1	Artificial
Canal El Sauce 2	Artificial
Canal Villegas Jara	Artificial
Canal 01**	Artificial
Canal 03**	Artificial

Nombre	Tipo
Canal 04**	Artificial
Canal 05	Artificial
Derivado Zúñiga Vásquez	Artificial
CD 1	Artificial
CD 2	Artificial
CD 3	Artificial
CD 4	Artificial
CD 5	Artificial
CD 6	Artificial
CD 7	Artificial
CD 8	Artificial
CD 9	Artificial

* Al poniente de la ruta 5, la carta IGM identifica el estero como canal, siendo el mismo cauce.
**Canal en la Red IGM, no existe. Fuente: XPE Consult.

Figura. Red Hidrográfica del Área del Proyecto



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Fuente: XPE Consult.

Observación:
¿Se implementará algún sistema de monitoreo, durante los diferentes periodos del ciclo hidrológico?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Sí. el Titular cuenta con un compromiso ambiental voluntario a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

<table>
<tr><th colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</th></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>Pre Construcción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td>Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:
<table>
<tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
</table>

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición. - Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.
Forma de control y seguimiento.	Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.

Fuente: XPE Consult.

Observación:
¿Habrá agotamiento de napa subterránea? En caso de existir agotamiento de napa, ¿Cuál es el mecanismo, caudal de extracción y disposición final de las aguas extraídas durante la fase de construcción?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.
También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
No obstante, en algunos casos será necesario recurrir a la actividad de agotamiento de napa, para lo cual es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta nivel de terreno establecido en los planos.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
Corresponde a un elemento estructural de hormigón armado destinado a transmitir el peso del aerogenerador al suelo además de otorgar resistencia al volteo producto del empuje horizontal del viento y eventuales solicitaciones sísmicas. Poseen una geometría tipo tronco cónica, con un diámetro en su parte inferior de hasta 29,5 m y de 7,0 m en el pedestal (parte superior). Este tipo de fundación tiene una altura máxima de 4,0 m en su parte central. Eventualmente, en caso de que las condiciones locales del suelo en una o más posiciones de aerogeneradores presenten propiedades físicas y/o mecánicas insuficientes, se requeriría la implementación de técnicas de mejoramiento de suelos que permitan obtener parámetros adecuados y controlar el potencial de licuación sísmica en dichos suelos. En este caso, se tiene contemplado la implementación de columnas de grava. Las columnas de grava se proyectan con un diámetro de aproximadamente 0,80 [m] y una profundidad máxima de 17,0 [m].

Se recomienda que la profundidad mínima de enterramiento de la fundación de aerogeneradores sea de 3,5 m (según el informe de mecánica de suelos del proyecto). La fundación será de hormigón armado y las dimensiones finales estarán dadas por el cálculo estructural. Las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se hace necesario establecer el origen de las aguas. Es por ello, que se ha realizado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva.
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.
En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la siguiente Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En el Tabla siguiente se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.

Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.

Nota: A = cauce artificial; N = cauce natural; N/A = no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce-captación (m)
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38
AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75

AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92
AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-20	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-23	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-26	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la **Tabla** anterior se obtiene que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero. En la **Tabla** siguiente se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente H>5D y H>2w para descartar al aerogenerador del análisis.

Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

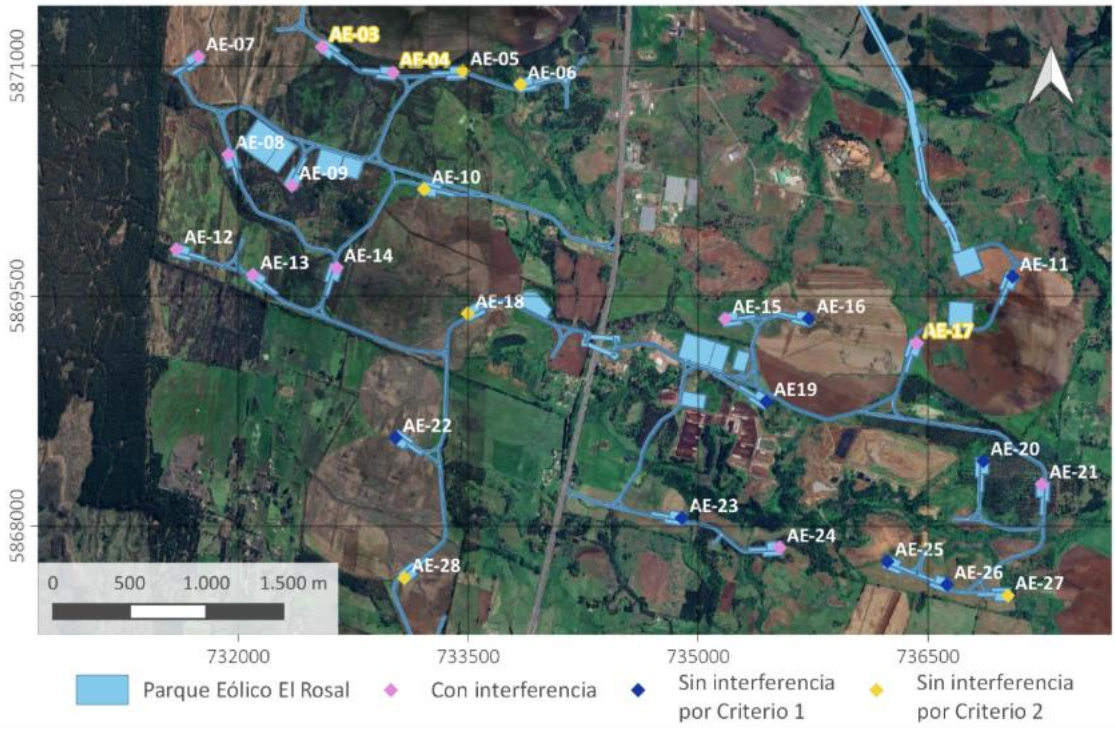
Aerogenerador	Nivel Freático (H) [m]	Profundidad río (D) [m]	Ancho río (w) [m]	¿Cumple H>5D?	¿Cumple H>2w?	¿Se debe analizar?
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si
AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si
AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si
AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si

AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Finalmente, la Tabla siguiente presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.

Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61

AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.

Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42 %. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.

Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

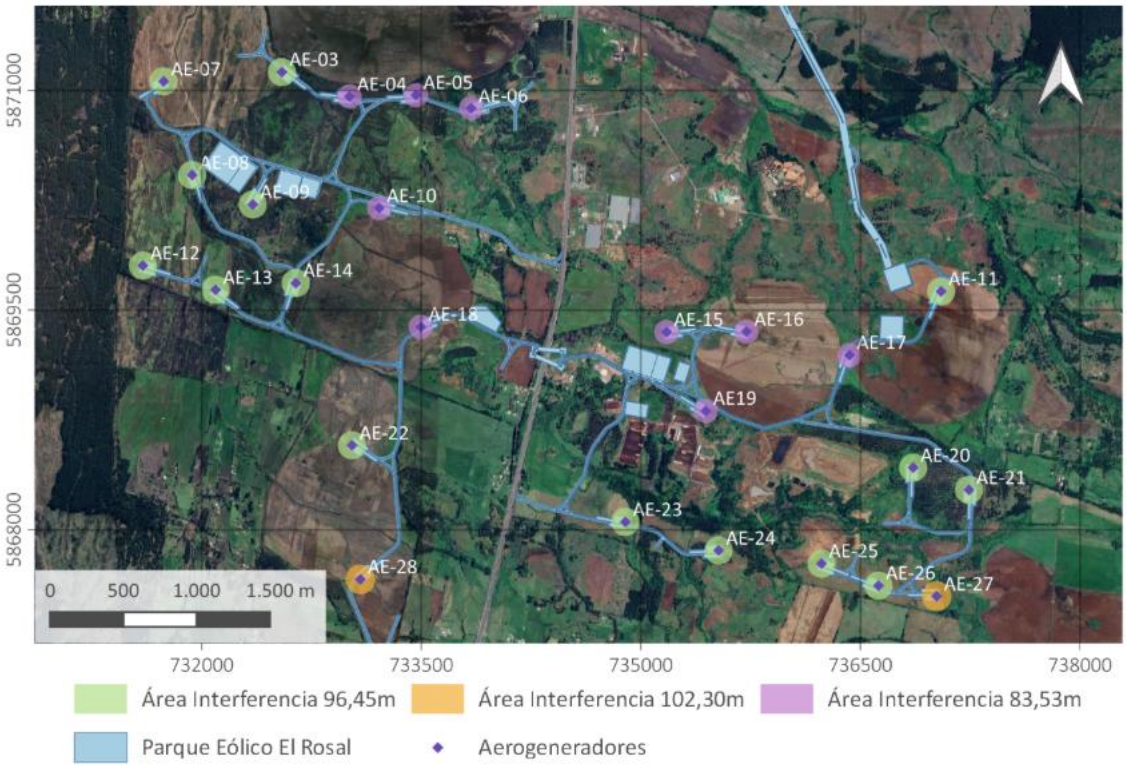
Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30

AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Figura siguiente se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados. En la Figura siguiente se muestra un esquema del agotamiento:

El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación,

$$Q = \frac{\pi K (H^2 - h^2)}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,

Q: Caudal extraído (m^3/s).

K: Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)

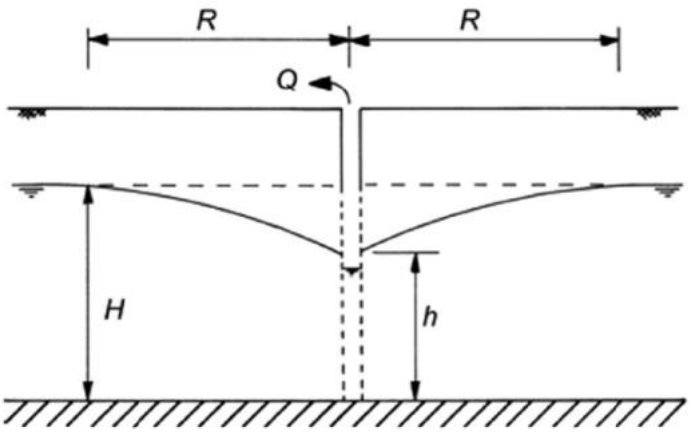
H: Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).

h: Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m), se utiliza h=H−s

R: Radio de influencia (m).

r: Radio equivalente de los pozos (m).

Figura. Esquema de agotamiento en pozo de bombeo.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.

El Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob, para todos aquellos casos en que la distancia entre el punto de captación y el cauce natural sea inferior a 200 m. La ecuación se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,

R: Radio de influencia (m/s).

T: Transmisibilidad (m^2/día).

t: Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).

S: Coeficiente adimensional (-).

Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

- **Promedio:** Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.
- **Variación somera:** Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.
- **Variación profunda**: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la **Tabla siguiente** se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			**N.E. Somero**			**N.E. Profundo**		
Aerogenerador	**Basamento (m)**	**N.E. (m)**	***s*(m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**

AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				**0,070**			**0,092**			**0,064**
Max Q				**0,129**			**0,167**			**0,088**
Min Q				**0,000**			**0,000**			**0,000**

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la **Tabla** anterior, ***s*** representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

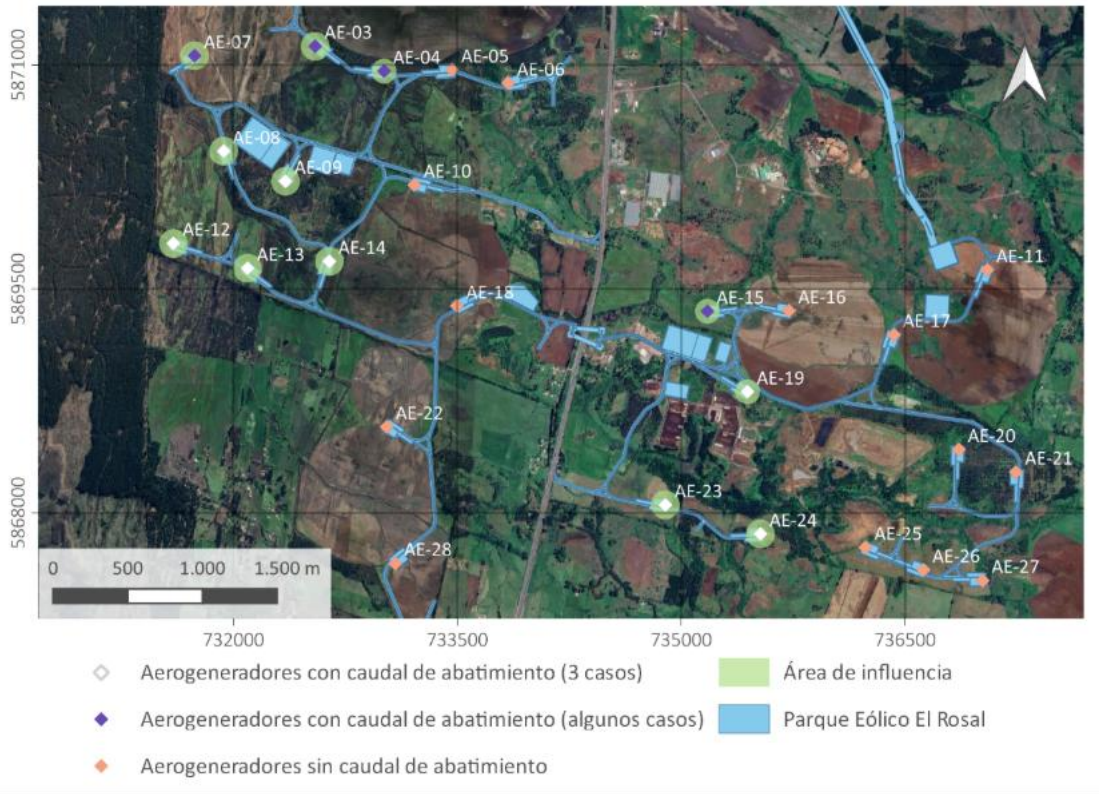
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

La Figura siguiente muestra el resumen de la Tabla anterior, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



Fuente: XPE Consult.

En la Tabla siguiente se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

Volumen diario de extracción (m^3)				
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627

AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual *“En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”*

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- **Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):**
  - Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
- **Aguas generadas por agotamiento**
  - Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
    - Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.

- En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
- En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
- En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

- Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
  - El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
  - Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.

Observación:
1.- ¿Cómo afectan las plantas de hormigón a los cursos de agua cercanos a ellas?
2.- ¿Afectaría la calidad de agua a los cursos de agua cercanos a plantas de hormigón?
Se deja constancia que las observaciones anteriores se han agrupado dado que son de un mismo observante y hacen mención a un mismo tema y presenta una respuesta en común
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Las plantas de hormigón corresponden a obras temporales que serán habilitadas con el fin de brindar apoyo durante la Fase de Construcción, y que serán desmanteladas una vez finalizada dicha fase. Como su nombre lo indica, el objetivo de estas instalaciones es la fabricación del hormigón para las fundaciones de las obras del parque, principalmente los aerogeneradores. De esta manera, esta obra cotará con instalaciones necesarias para su funcionamiento como garita de acceso, acopio de materiales, estacionamientos, baños y zona de lavado de camiones y no considera el uso o descarga de agua a cursos hídricos cercanos.
Desde este punto de vista, el funcionamiento de esta instalación no presentara una afectación a los animales que beban agua cercana a los cursos de agua, dado que en el área no se contara con la presencia de estos. No obstante, se cuenta con una medida de prevención de contingencias y control de emergencias que contempla acciones a seguir en relación al Riesgo Falla en el Sistema de Lavado de Canoas de Camiones Mixer.

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo Falla en el Sistema de Lavado de Canoas de Camiones Mixer

RIESGO FALLA EN EL SISTEMA DE LAVADO DE CANOAS DE CAMIONES MIXER	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Planta de Hormigón.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	•Cada planta de hormigón contará con una zona para el lavado de camiones mixer a utilizar durante la Fase de Construcción, dispuesta en una superficie total de 147 m^2. Para el lavado de camiones mixer se estima un requerimiento de aproximadamente 50 L de agua por camión, posterior a cada proceso de carga, y de 200 L de agua por cada camión mixer que albergará la planta de hormigón (22 camiones), al término de cada jornada laboral. •Los fluidos serán manejados a través de un sistema de recirculación de las aguas que constará de una zona de lavado o pilón, una piscina de lavado, tres piscinas de decantación y una fosa para escombros. •Para evitar que las aguas lluvias se mezclen con el agua residual acumulada en las piscinas y se genere un eventual derrame, las piscinas se encontrarán techadas y su superficie será impermeabilizada.
Forma de control y seguimiento	•Registro de charlas y capacitaciones al personal sobre el funcionamiento del sistema de lavado de camiones mixer y sobre medidas de contingencias y emergencias. •Registro de limpieza de las piscinas de lavado y decantación. •Registro de inspecciones mensuales del estado de las piscinas. •Registro fotográfico de techos y otros elementos instalados. •Si por razones de calidad el agua no puede ser reutilizada en el proceso de elaboración o el volumen de efluente tratado supera al volumen del efluente utilizado, el excedente será retirado y trasladado por empresas autorizadas para su tratamiento o disposición final.

RIESGO FALLA EN EL SISTEMA DE LAVADO DE CANOAS DE CAMIONES MIXER	
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	•Si se produce una falla se detendrá el funcionamiento del sistema de lavado. •Se evaluará la magnitud o tamaño de los daños. •En caso de rebalse se detendrá el funcionamiento del sistema hasta que los niveles se estabilicen, y los camiones serán devueltos con agua en su batea para realizar este lavado en instalaciones autorizadas propias de las empresas que brindan este servicio.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso a la SMA y autoridades respectivas.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	No Aplica.

Fuente: XPE Consult.

Observación:
1.- ¿Por qué la aptitud del recurso hídrico no está clara en su estudio?
2.- El titular, en su estudio, no señala con claridad la aptitud del recurso hídrico, por lo que se solicita al titular, realice un estudio completo del recurso hídrico de toda la zona; ya que, este recurso es de suma importancia para el desarrollo sostenible de nuestra zona, región, país y del mundo entero.
Se deja constancia que las observaciones anteriores se han agrupado dado que son de un mismo observante y hacen mención a un mismo tema y presenta una respuesta en común
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que en el contexto de la Adenda, se realizó una actualización de Línea de Base de Hidrología (Anexo 4.4 de la Adenda Complementaria) donde, para la descripción del sistema hidrológico a nivel regional se revisaron los documentos "Diagnostico y Clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad- Cuenca del Biobío" realizado el 2004 por los Consultores en Ingeniería CADE-IDEPE para la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerios de Obras Públicas (MOP), y para identificar la red hidrográfica natural y artificial, a nivel local, se realizaron las siguientes actividades:

Se realizaron actividades de terreno en el mes de marzo del 2022 y Julio de 2024[123] en el que se registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto. En estas campañas se revisaron 27 y 36 puntos, respectivamente.

En virtud de la topografía levantada para el área de influencia del Proyecto, se realizó, mediante la utilización de Sistemas de Información Geográfica, la determinación de una red hídrica de detalle a partir de subprocesos de acumulación, flujos y drenajes con base a un modelo digital de terreno (MDT o DEM) previamente construido.

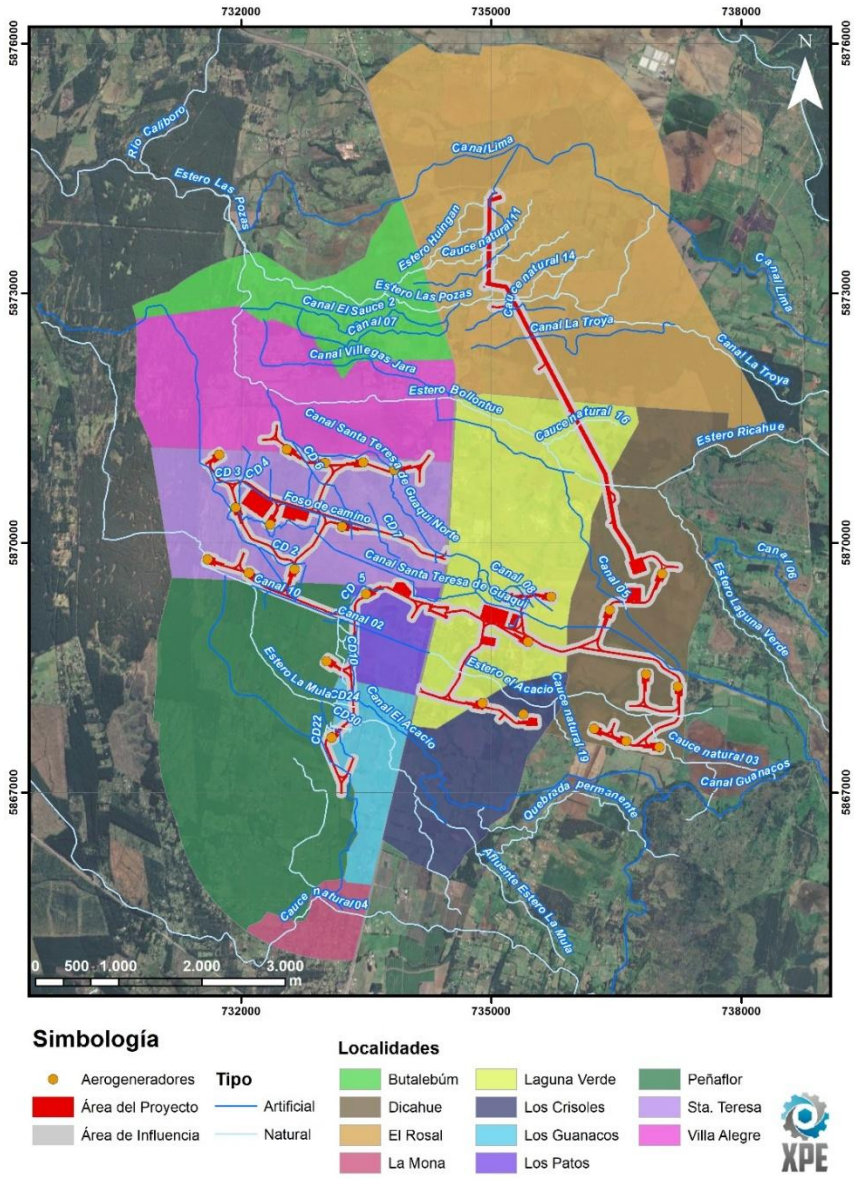
Luego, y considerando lo expuesto en la Resolución 2116 Exenta de 2020 del Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Aguas, se realizó el cruce de cada una de las líneas de drenaje de la red hídrica determinada por el MDT con las siguientes fuentes de información oficial; cartografía IGM (1:25.000 e 1:50.000) e infraestructura de datos geoespaciales (IDE) y, adicionalmente se efectuó una fotointerpretación de imágenes satelitales a través de la herramienta Google Earth.

[123] Los puntos revisados en terreno corresponden a interferencias o intercepciones entre la red hidrográfica identificada y las obras del Proyecto.

Una vez determinada la red hidrográfica se llevó a cabo una nueva campaña de terreno entre el 10 y el 13 de diciembre de 2024. Durante esta campaña, se revisaron 42 puntos con el propósito de verificar la existencia de la red hidrográfica y determinar sus características.
Adicionalmente, en atención a la observación 7.2 de la Adenda Complementaria, la cual solicita la presentación de las áreas de inundación de los cauces naturales, se llevó a cabo una campaña en terreno para realizar 17 levantamientos topobatimétricos.
Dicho lo anterior, la red hidrográfica local, en el área donde se emplazará el Proyecto se identifican 9 cauces naturales y 27 cauces artificiales que podrían interceptar con las obras del Proyecto. Entre los cauces naturales tenemos los siguientes: Cauce Natural 03, Cauce Natural 09, Cauce Natural 16, Cauce Natural 20, Estero Bollontué, Estero el Acacio, Estero Huingan, Estero La Mula y Estero Las Pozas. Por otro lado, los cauces artificiales corresponden a los siguientes: Canal 02, Canal 03, Canal 05, Canal 08, Canal 09, Canal 10, Canal El Acacio, Canal El Sauce 1, Canal La Troya, Canal Santa Teresa de Guaqui, Canal Santa Teresa de Guaqui Norte, Canal subderivado el Acacio y 15 canales de drenaje. Cabe mencionar que algunos cauces serían interceptados más de una vez por alguna obra del Proyecto.

En la siguiente figura se muestra la red hidrógrafica antes mencionada en relación con el área del proyecto:

Figura. Red hidrográfica en el área de influencia del Proyecto



Fuente: XPE Consult.

Observación:
¿Por qué no hay un estudio de la calidad del agua precisamente en donde se va a ubicar el proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Con respecto a la calidad de las aguas, de acuerdo a la Línea de Base de Hidrología del **Anexo 4.4 de la Adenda Complementaria**, esta se caracteriza a partir de las estaciones de la DGA Río Laja en Puente Perales y Río Huaqui en Diuquin, que se encuentran emplazadas cercanas a la zona de estudio. La estación Río Laja en Puente

Perales se ubica hacia el Norte del área del proyecto y Río Huaqui en Diuquin hacia la zona Sur. En la Tabla a continuación se indica la ubicación y la distancia de estas con respecto al proyecto.

Tabla. Estaciones para Calidad de Aguas cercanas al área del Proyecto. (WGS 84. Huso 18S)

Estación	Altitud [msnm]	UTM Este [m]	UTM Norte [m]	Distancia al Área del Proyecto [km]
Rio Laja en Puente Perales	65	718.286	5.876.001	16
Rio Huaqui en Diuquín	40	708.786	5.862.015	26

Fuente: Información en línea de MOP, DGA.

En la Tabla siguiente se presentan los datos recopilados de la calidad de las aguas en la estación de muestreo estación Río Laja en Puente Perales por periodos estacionales, según los datos entregados por CADE-IDEPE (2004), concluyéndose a partir de estos que la calidad del agua presenta un Índice de Calidad del Agua (ICA) de 91, caracterizándose como excepcional. Además, la estación presenta factores incidentes naturales por escorrentías, en terrenos arcillosos, con pH alto producto de los aluminosilicatos y la lixiviación superficial y subterránea de las formaciones geológicas. Por otro lado, los factores antrópicos, se basan en las descargas de plaguicidas y fertilizantes y por la descarga de aguas servidas.

Tabla. Calidad de Aguas estación Río Laja en Puente Perales.

Río Laja en Puente Perales	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Conductividad Eléctrica (uS/cm)	80	79,6	72	67,7
Oxígeno disuelto (mg/L)	9,7	10	11,5	10,8
pH	7,7	7,6	7,5	7,5
RAS	0,4	0,4	0,4	-
Cloruro (mg/L)	4,2	3,2	2,9	-
Cobre (ug/L)	<10	<10	<10	<10
Cromo (ug/L)	<10	<10	20	<10
Hierro (mg/L)	0,26	0,32	0,4	0,3
Manganeso (mg/L)	<0,01	0,02	<0,01	0,02
Molibdeno (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Aluminio (mg/L)	0,20	0,50	<0,5	0,5

Fuente: (CADE-IDEPE, 2004).

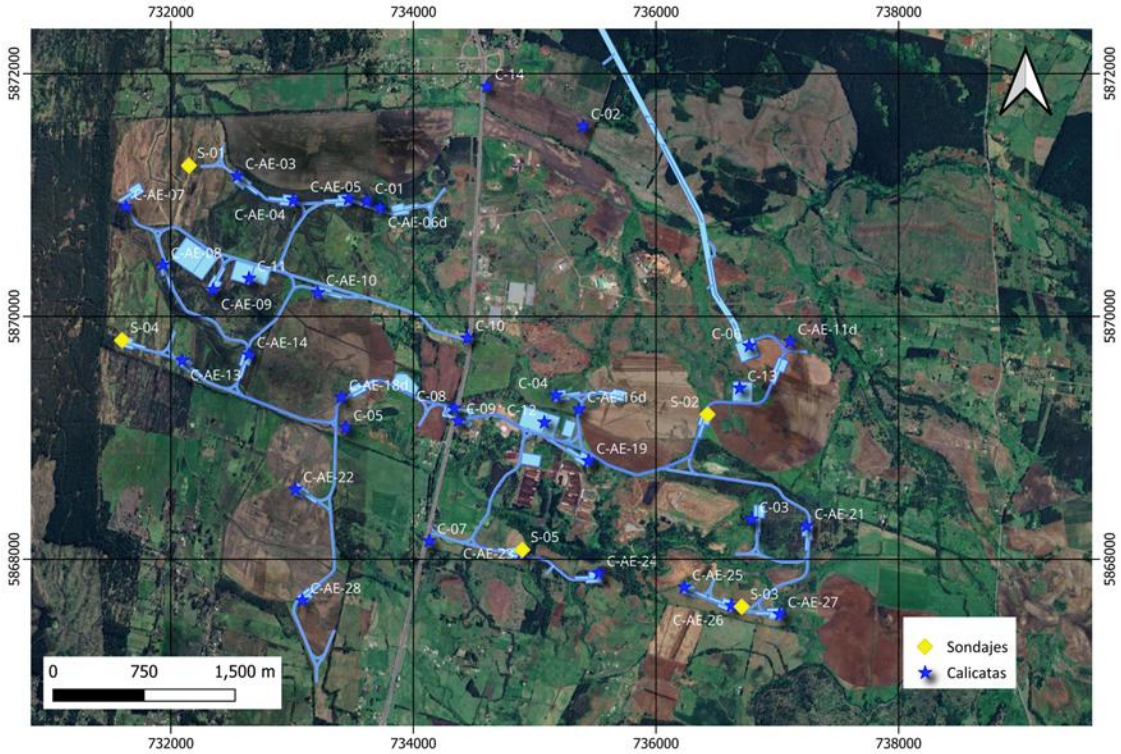
Se presentan a su vez los parámetros fisicoquímicos para la estación Río Huaqui en Diuquin en la tabla a continuación, cuyo Índice de Calidad del Agua (ICA) es de 83, caracterizándose como de calidad buena. Esta presenta factores incidentes naturales por escorrentía de sedimentos aluminosilicatados, con intercambio napa-río. En cuento a los factores incidentes antropogénicos, al igual que en la estación Río Laja en Puente Perales, se basan en descargas de plaguicidas y fertilizantes, así como de aguas servidas y Riles (CADE-IDEPE, 2004).

Tabla. Calidad de Aguas estación Río Huaqui en Diuquin

Río Guaqui en Diuquin	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Conductividad Eléctrica (uS/cm)	146,9	139,5	149,2	162,5
Oxígeno disuelto (mg/L)	9	9,5	10,1	8,4
pH	7,7	7,5	7,4	7,4
RAS	0,4	0,4	0,4	-
Cloruro (mg/L)	4,5	5,2	4,7	-
Cobre (ug/L)	<10	<10	<10	<10
Cromo (ug/L)	13	<10	20	30
Hierro (mg/L)	0,7	0,88	1	0,8
Manganeso (mg/L)	0,04	0,07	1	0,09
Molibdeno (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	0,04
Zinc (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Aluminio (mg/L)	0,38	0,50	<0,5	0,6

Fuente: (CADE-IDEPE, 2004).

Figura. Ubicación de calicatas y sondajes del proyecto



Fuente: Anexo 4.7 Análisis Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

Según lo indicado en el **Anexo 4.7 Análisis Hidrogeológico de la Adenda Complementaria**, el área donde se implementará el Proyecto se encuentra contenida en las formaciones sub-acuífera 2 y sub-acuífero 3, existiendo algunos sectores puntuales del Proyecto que se emplaza en rocas estratificadas, las cuales no forman parte del acuífero.

Ambas unidades acuíferas 2 y 3, conforme al estudio de la DGA y Aquaterra Ingenieros (2012), establece que son de media a baja importancia hidrogeológica, categoría en que se han agrupado sedimentos que por su origen glacio-lacustre poseen porcentajes de finos superiores a 30%. Están genéticamente relacionados con procesos de glaciación y desglaciación de masas de hielo ubicadas a mayores elevaciones. Estos depósitos se reconocen en las riberas de los principales cauces, formando terrazas o lomajes suaves, que permiten un buen desarrollo de suelo y vegetación, lo cual resulta conveniente para la agricultura, ganadería o el emplazamiento habitacional.

Cabe mencionar que el acuífero se encuentra dentro del Sector de Aprovechamiento Común (SHAC) del Río Laja.

En **Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria** se adjunta el Estudio Hidrogeológico del Proyecto, el cual caracteriza de manera local el Área de Influencia señalando que el nivel freático se encuentra principalmente dentro de los primeros 5 m bajo la superficie y en menor medida entre los 5 y sobre los 10 m. Dadas las condiciones y los resultados expuestos es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Con el fin de procurar la no afectación de la napa, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas de forma de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático. La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua. La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido. Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.

<table>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:
<table>
<tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
- Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>
Fuente: XPE Consult.

Observación:
¿Cómo demuestra el titular que su proyecto no provocará deficiencia en el atractivo y potencial paisajístico ante la inevitable alteración y perturbación de la flora y fauna actual, que fomenta el turismo y recreación de una zona conocida, como es El Salto del Laja?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto al paisaje y su relevancia, han sido considerados en la evaluación de impactos del presente Proyecto y se determina que el valor ambiental es alto si una zona posee valor paisajístico y una calidad del paisaje alta (Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA (SEA, 2019).
Ahora, en relación a la calidad visual del paisaje se define en la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA como "*el grado de excelencia o mérito que un determinado paisaje presenta, el cual es determinado en función del análisis y valoración de sus atributos que lo hacen único y representativo*" (SEA, 2019). Por esta razón, para determinar la calidad visual del paisaje se identificaron las unidades del

paisaje, profundizo en la descripción de atributos y valor de la calidad visual por unidad de paisaje. En este sentido, las unidades de paisaje corresponden a "*unidades reconocibles visualmente al interior de zonas homogéneas" (SEA, 2019)*. En este caso, se identificaron 4 unidades de paisaje (UP), tal como se observa en la Figura 4-30 del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional y corresponden a UP 1-Bosque, UP 2-Asentamientos humanos, UP 3-Predios agrícolas y por último la unidad de paisaje denominada UP 4-Industrial - Relleno sanitario.

El Parque Eólico El Rosal se emplazará en la UP-3 y UP-4, pero sería visible desde todas las UP; a su vez, la Línea de Transmisión se emplazaría en la UP-1, UP-2 y UP-4, siendo visible en estas mismas UP.

En este contexto, la valoración de la calidad visual de las unidades de paisaje identificadas en el punto anterior se realiza a través de una *"ponderación de sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales, los que contribuyen con su carácter haciéndolo único y representativo*".

De esta manera, a continuación, se detalla la valoración de cada atributo para todas las unidades de paisaje identificadas, obteniendo así, la valoración final para cada una de ellas.

Tabla Descripción de atributos de unidades de paisaje

Atributo	Tipo	Valoración UP 1	Valoración UP 2	Valoración UP 3	Valoración UP 4
Biofísicos	Relieve	Baja	Baja	Baja	Baja
	Suelo	Media	Media	Media	Media
	Agua	Media	Alta	Destacada	Baja
	Vegetación	Alta	Baja	Media	Baja
	Fauna	Media	Baja	Media	Baja
	Nieve	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Estéticos	Forma	Baja	Media	Baja	Baja
	Color	Alta	Alta	Media	Baja
	Textura	Media	Baja	Media	Baja
Estructurales	Diversidad paisajística	Media	Alta	Media	Baja
Calidad final		**Media**	**Baja**	**Media**	**Baja**

Fuente Tabla 4-135 en el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional en base a la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA, 2019.

De las unidades de paisaje identificadas, la UP1 presenta una calidad Media, la UP2 una calidad Baja, la UP 3 una calidad Media y la UP 4 una calidad Baja. En consecuencia y de acuerdo a lo señalado por el SEA (2019) *"si se valoran los atributos en igual cantidad en las categorías media y baja, y ningún atributo en la categoría alta, entonces el paisaje presenta una calidad visual baja"*. Se concluye que la calidad del paisaje es baja. En consecuencia, el valor paisajístico no puede ser afectado por el Proyecto porque al interior del área de influencia el paisaje no se presentan atributos suficientes que le otorguen valor.

La significancia de cada uno de los impactos se presentó en extenso en la sección 4.5.13 "Elemento del medio ambiente: Paisaje (Calidad y Visibilidad) del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, resultando todos como impactos negativos no significativos (medio bajo). Lo anterior permite concluir que el proyecto no generará impacto significativo, debido a la escasa calidad visual en el área de influencia.

De esta manera, es posible establecer que el Proyecto no provocará deficiencia en el atractivo y potencial paisajístico como es El Salto del Laja, esto de forma independiente a los impactos no significativos que el Proyecto pueda generar en los componentes flora y fauna, ya que, desde el atractivo y sus inmediaciones, no se visualiza el Proyecto.

Observación:
¿Por qué no se considera todas las actividades turísticas desarrolladas alrededor del sector de los Saltos del Laja?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto del río Laja y el atractivo Salto del Laja o ZOIT Saltos del Laja, en el Anexo 4.7 de la Adenda se presenta su cuenca visual y análisis de visibilidad, estableciéndose que desde el atractivo y sus inmediaciones, no se visualizará el Proyecto.

Como se observa en la Figura 70 de la primera Adenda del EIUA, la envolvente de las cuencas visuales del proyecto deja afuera a la ZOIT Salto del Laja, porque se localiza a una distancia mayor que 3,5 respecto de las obras; y también deja afuera al atractivo Salto del Laja, porque también se localiza a una distancia mayor a 3,5 km. Pero en el caso del Salto del Laja, más importante que se ubique a una distancia mayor a 3,5 km, es el hecho de que tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en dicha Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto, y por lo tanto no puede ser incluido en el AI porque no cumple con el criterio de intervisibilidad que establece la Guía del SEA (2019). Para aclarar visualmente lo mencionado, en la Figura 71 de la misma adenda donde se presenta la cuenca visual desde el atractivo Saltos del Laja

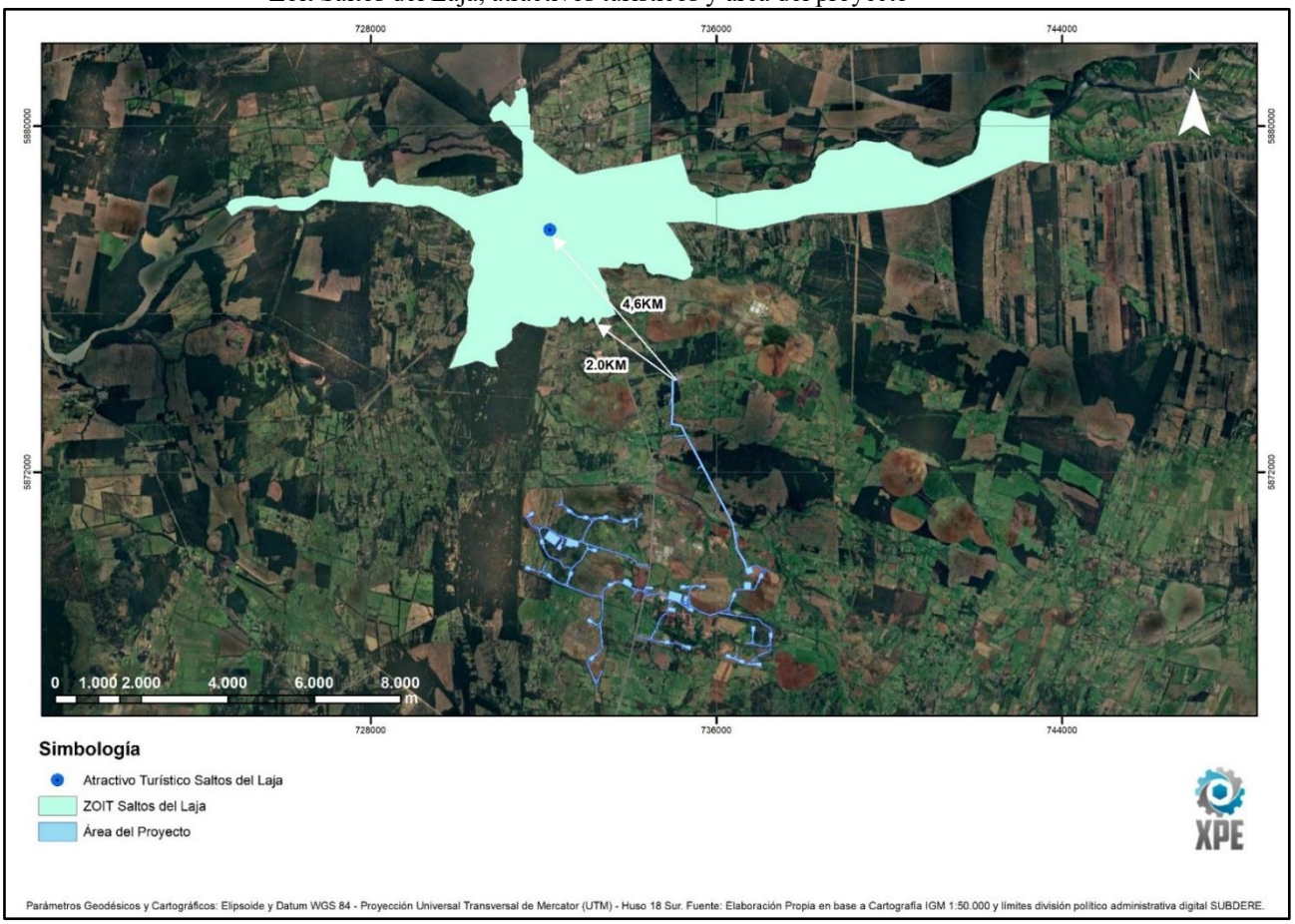
Respecto de la exposición visual del Proyecto respecto de observadores que se desplacen por Ruta 5, al interior de la ZOIT, se concluye que el Proyecto no es visualizado por aquellos que circulan de sur a norte, pues el Proyecto se presenta a sus espaldas, a una distancia de 2,3 km hacia el sureste para la Línea de transmisión, y 4,5 km al suroeste para el aerogenerador más cercano (AE-03). Respecto de los observadores que circulan de norte a sur dentro de la ZOIT, debido a barreras visuales topográficas, vegetacionales, y de trazado y diseño de Ruta 5; el Proyecto comienza a visualizarse desde el cruce elevado de Q-119 sobre Ruta 5.

El fotomontaje realizado en este punto (PO-E) concluye que las aspas de los dos aerogeneradores más cercanos (AE-06 y AE-03) se visualizarán en franco fondo escénico, pues se ubican a 6,2 y 5,6 km de distancia.

Por lo tanto, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo.

A continuación, se presenta una figura con la ubicación del Proyecto, respecto del atractivo Saltos del Laja:

Zoit Saltos del Laja, atractivos turísticos y área del proyecto



Fuente: Adenda ciudadana.

Por otra parte, en la Tabla 4-50. Identificación y Codificación de Impactos del anexo 2.3 de la adenda, se presentan los impactos asociados al componente paisaje, para los elementos Visibilidad y Calidad, considerando los aerogeneradores y otras obras del Proyecto, analizando para cada uno de ellos si hubiera o no efectos significativos. Donde los impactos para el elemento visibilidad corresponden a: Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Intrusión visual por aerogeneradores; Intrusión visual por línea de transmisión y subestación; Incompatibilidad visual por aerogeneradores y Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación. Los cuales (todos) fueron jerarquizados como negativos no significativos,

Por su parte, los impactos para elemento Calidad, corresponden a: Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación y Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación. Los cuales (todos) fueron jerarquizados como negativos no significativos de este modo no es aplicable la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación:

¿Cómo se compensará la degradación de los paisajes naturales por las obras permanentes del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Los impactos identificados para el componente paisaje (Capítulo 1 del Anexo 1.1 de la adenda excepcional y Capítulo 3, Anexo 3.15 y Anexo 4.7 de la Adenda), fueron jerarquizados como negativos no significativos, por lo tanto, no es aplicable al proyecto la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación. Para mayores detalles ver el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, actualización del Capítulo de Evaluación de Impactos.

Sin embargo, se hace presente que, en su etapa de cierre, el proyecto considera acciones de restauración de la geoforma del terreno utilizado por las obras del proyecto. Se destaca que la topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones producto del proyecto, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa, sino que estarán acotadas a las siguientes zonas: caminos principales y huellas de acceso a la LAT, instalación de faena, subestación eléctrica elevadora, plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores, postes de la LAT y zonas de obras previamente desmanteladas en la fase de construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes).

Durante la fase de cierre, el Proyecto contempla la descompactación de las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material removido para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona.

Observación:
¿Por qué motivo no se consideró al complejo turístico? A pesar de no estar dentro del área de influencia, el componente paisajístico es una de las esencias de realizar un negocio turístico y claramente se verá perjudicado al realizarse el proyecto.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En la Tabla 4-50. Identificación y Codificación de Impactos del anexo 2.3 de la adenda, se presentan los impactos asociados al componente paisaje, para los elementos Visibilidad y Calidad, considerando los aerogeneradores y otras obras del Proyecto, analizando para cada uno de ellos si hubiera o no efectos significativos. Donde los impactos para el elemento visibilidad corresponden a: Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Intrusión visual por aerogeneradores; Intrusión visual por línea de transmisión y subestación; Incompatibilidad visual por aerogeneradores y Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación. Los cuales (todos) fueron jerarquizados como negativos no significativos,
Por su parte, los impactos para elemento Calidad, corresponden a: Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación y Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación. Los cuales (todos) fueron jerarquizados como negativos no significativos de este modo no es aplicable la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación:
¿Por qué el sector de los Saltos de Laja se deja al margen del análisis realizado por el titular, considerando, además, que se trata de una ZOIT vigente?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La Guía de valor turístico en el SEIA (SEA, 2017) señala que una zona tiene valor turístico cuando posee valor paisajístico, cultural y patrimonial.

Respecto del río Laja y el atractivo Salto del Laja o ZOIT Saltos del Laja, en el Anexo 4.7 de la Adenda se presenta su cuenca visual y análisis de visibilidad, estableciéndose que desde el atractivo y sus inmediaciones, no se visualizará el Proyecto.

Como se observa en la Figura 70 de la primera Adenda del EIUA, la envolvente de las cuencas visuales del proyecto deja afuera a la ZOIT Salto del Laja, porque se localiza a una distancia mayor que 3,5 respecto de las obras; y también deja afuera al atractivo Salto del Laja, porque también se localiza a una distancia mayor a 3,5 km. Pero en el caso del Salto del Laja, más importante que se ubique a una distancia mayor a 3,5 km, es el hecho de que tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en dicha Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto, y por lo tanto no puede ser incluido en el AI porque no cumple con el criterio de intervisibilidad que establece la Guía del SEA (2019). Para aclarar visualmente lo mencionado, en la Figura 71 de la misma adenda donde se presenta la cuenca visual desde el atractivo Saltos del Laja

Respecto de la exposición visual del Proyecto respecto de observadores que se desplacen por Ruta 5, al interior de la ZOIT, se concluye que el Proyecto no es visualizado por aquellos que circulan de sur a norte, pues el Proyecto se presenta a sus espaldas, a una distancia de 2,3 km hacia el sureste para la Línea de transmisión, y 4,5 km al suroeste para el aerogenerador más cercano (AE-03). Respecto de los observadores que circulan de norte a sur dentro de la ZOIT, debido a barreras visuales topográficas, vegetacionales, y de trazado y diseño de Ruta 5; el Proyecto comienza a visualizarse desde el cruce elevado de Q-119 sobre Ruta 5.

El fotomontaje realizado en este punto (PO-E) concluye que las aspas de los dos aerogeneradores más cercanos (AE-06 y AE-03) se visualizarán en franco fondo escénico, pues se ubican a 6,2 y 5,6 km de distancia.

Por lo tanto, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo.

Observación:
¿Se consideró para el análisis respectivo la "Guía de evaluación de impacto ambiental: Valor turístico en el SETA" y la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SETA"?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La Guía de valor turístico en el SEIA (SEA, 2017) señala que una zona tiene valor turístico cuando posee valor paisajístico, cultural y patrimonial.

Respecto del río Laja y el atractivo Salto del Laja o ZOIT Saltos del Laja, en el Anexo 4.7 de la Adenda se presenta su cuenca visual y análisis de visibilidad, estableciéndose que desde el atractivo y sus inmediaciones, no se visualizará el Proyecto.

Como se observa en la Figura 70 de la primera Adenda del EIUA, la envolvente de las cuencas visuales del proyecto deja afuera a la ZOIT Salto del Laja, porque se localiza a una distancia mayor que 3,5 respecto de las obras; y también deja afuera al atractivo Salto del Laja, porque también se localiza a una distancia mayor a 3,5 km. Pero en el caso del Salto del Laja, más importante que se ubique a una distancia mayor a 3,5 km, es el hecho de que tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en dicha Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto, y por lo tanto no puede ser incluido en el AI porque no cumple con el criterio de intervisibilidad que establece la Guía del SEA (2019). Para aclarar visualmente lo mencionado, en la Figura 71 de la misma adenda donde se presenta la cuenca visual desde el atractivo Saltos del Laja

Respecto de la exposición visual del Proyecto respecto de observadores que se desplacen por Ruta 5, al interior de la ZOIT, se concluye que el Proyecto no es visualizado por aquellos que circulan de sur a norte, pues el Proyecto se presenta a sus espaldas, a una distancia de 2,3 km hacia el sureste para la Línea de transmisión, y 4,5 km al suroeste para el aerogenerador más cercano (AE-03). Respecto de los observadores que circulan de

norte a sur dentro de la ZOIT, debido a barreras visuales topográficas, vegetacionales, y de trazado y diseño de Ruta 5; el Proyecto comienza a visualizarse desde el cruce elevado de Q-119 sobre Ruta 5.

El fotomontaje realizado en este punto (PO-E) concluye que las aspas de los dos aerogeneradores más cercanos (AE-06 y AE-03) se visualizarán en franco fondo escénico, pues se ubican a 6,2 y 5,6 km de distancia.

Por lo tanto, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo.

En el Anexo 3.15 del EIA se presentó la línea de base del paisaje y en el Anexo 4.7 de la primera Adenda del EIA se presentó el "Estudio complementario Paisaje y Turismo" que incluyó la realización de campañas de terreno específicas y abordó ampliamente la evaluación del AI de paisaje; la cual se realizó por medio de análisis de intervisibilidad aplicados a aerogeneradores, línea de transmisión, y S/E Dalia en un radio de hasta 3,5 km respecto de las obras. Cabe mencionar que el análisis de visibilidad sólo se aplicó a las obras mencionadas porque son las de mayor altura y, por lo tanto, contienen el alcance visual a las más pequeñas como zonas de acopio o frentes de faena. Conjuntamente, el criterio de evaluar hasta una distancia de 3,5 km, corresponde a que la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019), establece a dicha distancia como umbral de la visibilidad humana, a partir de la cual los elementos del paisaje se funden. El resultado del área de influencia (AI) de paisaje se presentó en la Figura 4-29 del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional del EIA. En ella se observa que sus límites referenciales son: por el norte la latitud de la S/E El Rosal; por el oeste la ruta Q-110; por el este la longitud de la ruta Q-161; y por el sur ruta Q-30 y río Guaqui.

Respecto al Paisaje, se determina que el valor ambiental es alto si una zona posee valor paisajístico y una calidad del paisaje alta (Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA (SEA, 2019). Ahora, en relación a la calidad visual del paisaje se define en la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA como "*el grado de excelencia o mérito que un determinado paisaje presenta, el cual es determinado en función del análisis y valoración de sus atributos que lo hacen único y representativo*" (SEA, 2019). Por esta razón, para determinar la calidad visual del paisaje se identificaron las unidades del paisaje, profundizo en la descripción de atributos y valor de la calidad visual por unidad de paisaje. En este sentido, las unidades de paisaje corresponden a "*unidades reconocibles visualmente al interior de zonas homogéneas" (SEA, 2019).* En este caso, se identificaron 4 unidades de paisaje (UP), tal como se observa en la Figura 4-30 del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional y corresponden a UP 1-Bosque, UP 2-Asentamientos humanos, UP 3-Predios agrícolas y por último la unidad de paisaje denominada UP 4-Industrial - Relleno sanitario.

El Parque Eólico El Rosal se emplazará en la UP-3 y UP-4, pero sería visible desde todas las UP; a su vez, la Línea de Transmisión se emplazaría en la UP-1, UP-2 y UP-4, siendo visible en estas mismas UP.

En este contexto, la valoración de la calidad visual de las unidades de paisaje identificadas en el punto anterior se realiza a través de una *"ponderación de sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales, los que contribuyen con su carácter haciéndolo único y representativo*".

De esta manera, a continuación, se detalla la valoración de cada atributo para todas las unidades de paisaje identificadas, obteniendo así, la valoración final para cada una de ellas.

Observación:
¿Por qué el sector de los Saltos de Laja se deja al margen del análisis realizado por el titular, considerando, además, que se trata de una ZOIT vigente?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La Guía de valor turístico en el SEIA (SEA, 2017) señala que una zona tiene valor turístico cuando posee valor paisajístico, cultural y patrimonial.

Respecto del río Laja y el atractivo Salto del Laja o ZOIT Saltos del Laja, en el Anexo 4.7 de la Adenda se presenta su cuenca visual y análisis de visibilidad, estableciéndose que desde el atractivo y sus inmediaciones, no se visualizará el Proyecto.

Como se observa en la Figura 70 de la primera Adenda del EIUA, la envolvente de las cuencas visuales del proyecto deja afuera a la ZOIT Salto del Laja, porque se localiza a una distancia mayor que 3,5 respecto de las obras; y también deja afuera al atractivo Salto del Laja, porque también se localiza a una distancia mayor a 3,5 km. Pero en el caso del Salto del Laja, más importante que se ubique a una distancia mayor a 3,5 km, es el hecho de que tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en dicha Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto, y por lo tanto no puede ser incluido en el AI porque no cumple con el criterio de intervisibilidad que establece la Guía del SEA (2019). Para aclarar visualmente lo mencionado, en la Figura 71 de la misma adenda donde se presenta la cuenca visual desde el atractivo Saltos del Laja

Respecto de la exposición visual del Proyecto respecto de observadores que se desplacen por Ruta 5, al interior de la ZOIT, se concluye que el Proyecto no es visualizado por aquellos que circulan de sur a norte, pues el Proyecto se presenta a sus espaldas, a una distancia de 2,3 km hacia el sureste para la Línea de transmisión, y 4,5 km al suroeste para el aerogenerador más cercano (AE-03). Respecto de los observadores que circulan de norte a sur dentro de la ZOIT, debido a barreras visuales topográficas, vegetacionales, y de trazado y diseño de Ruta 5; el Proyecto comienza a visualizarse desde el cruce elevado de Q-119 sobre Ruta 5.

El fotomontaje realizado en este punto (PO-E) concluye que las aspas de los dos aerogeneradores más cercanos (AE-06 y AE-03) se visualizarán en franco fondo escénico, pues se ubican a 6,2 y 5,6 km de distancia.

Por lo tanto, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo.

Observación:
¿Cómo demuestra el titular que su proyecto no provocará deficiencia en el atractivo y potencial paisajístico ante la inevitable alteración y perturbación de la flora y fauna actual, que fomenta el turismo y recreación de una zona conocida, como es El Salto del Laja?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto al paisaje y su relevancia, han sido considerados en la evaluación de impactos del presente Proyecto y se determina que el valor ambiental es alto si una zona posee valor paisajístico y una calidad del paisaje alta (Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA (SEA, 2019).
Ahora, en relación a la calidad visual del paisaje se define en la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA como "*el grado de excelencia o mérito que un determinado paisaje presenta, el cual es determinado en función del análisis y valoración de sus atributos que lo hacen único y representativo*" (SEA, 2019). Por esta razón, para determinar la calidad visual del paisaje se identificaron las unidades del paisaje, profundizo en la descripción de atributos y valor de la calidad visual por unidad de paisaje. En este sentido, las unidades de paisaje corresponden a "*unidades reconocibles visualmente al interior de zonas homogéneas" (SEA, 2019).* En este caso, se identificaron 4 unidades de paisaje (UP), tal como se observa en la Figura 4-30 del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional y corresponden a UP 1-Bosque, UP 2-Asentamientos humanos, UP 3-Predios agrícolas y por último la unidad de paisaje denominada UP 4-Industrial - Relleno sanitario.

El Parque Eólico El Rosal se emplazará en la UP-3 y UP-4, pero sería visible desde todas las UP; a su vez, la Línea de Transmisión se emplazaría en la UP-1, UP-2 y UP-4, siendo visible en estas mismas UP.

En este contexto, la valoración de la calidad visual de las unidades de paisaje identificadas en el punto anterior se realiza a través de una *"ponderación de sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales, los que contribuyen con su carácter haciéndolo único y representativo*".

De esta manera, a continuación, se detalla la valoración de cada atributo para todas las unidades de paisaje identificadas, obteniendo así, la valoración final para cada una de ellas.

Tabla Descripción de atributos de unidades de paisaje

Atributo	Tipo	Valoración UP 1	Valoración UP 2	Valoración UP 3	Valoración UP 4
Biofísicos	Relieve	Baja	Baja	Baja	Baja
	Suelo	Media	Media	Media	Media
	Agua	Media	Alta	Destacada	Baja
	Vegetación	Alta	Baja	Media	Baja
	Fauna	Media	Baja	Media	Baja
	Nieve	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Estéticos	Forma	Baja	Media	Baja	Baja
	Color	Alta	Alta	Media	Baja
	Textura	Media	Baja	Media	Baja
Estructurales	Diversidad paisajística	Media	Alta	Media	Baja
Calidad final		**Media**	**Baja**	**Media**	**Baja**

Fuente Tabla 4-135 en el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional en base a la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA, 2019.

De las unidades de paisaje identificadas, la UP1 presenta una calidad Media, la UP2 una calidad Baja, la UP 3 una calidad Media y la UP 4 una calidad Baja. En consecuencia y de acuerdo a lo señalado por el SEA (2019) *"si se valoran los atributos en igual cantidad en las categorías media y baja, y ningún atributo en la categoría alta, entonces el paisaje presenta una calidad visual baja"*. Se concluye que la calidad del paisaje es baja. En consecuencia, el valor paisajístico no puede ser afectado por el Proyecto porque al interior del área de influencia el paisaje no se presentan atributos suficientes que le otorguen valor.

La significancia de cada uno de los impactos se presentó en extenso en la sección 4.5.13 "Elemento del medio ambiente: Paisaje (Calidad y Visibilidad) del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, resultando todos como impactos negativos no significativos (medio bajo). Lo anterior permite concluir que el proyecto no generará impacto significativo, debido a la escasa calidad visual en el área de influencia.

De esta manera, es posible establecer que el Proyecto no provocará deficiencia en el atractivo y potencial paisajístico como es El Salto del Laja, esto de forma independiente a los impactos no significativos que el Proyecto pueda generar en los componentes flora y fauna, ya que, desde el atractivo y sus inmediaciones, no se visualiza el Proyecto.

Observación:
¿Cómo el titular se hace responsable de los cambios en el paisaje y las dinámicas rurales propias de los habitantes de los sectores donde se emplazará el proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En la Tabla 4-50. Identificación y Codificación de Impactos del anexo 2.3 de la adenda, se presentan los impactos asociados al componente paisaje, para los elementos Visibilidad y Calidad, considerando los aerogeneradores y otras obras del Proyecto, analizando para cada uno de ellos si hubiera o no efectos significativos. Donde los impactos para el elemento visibilidad corresponden a: Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Intrusión visual por aerogeneradores; Intrusión visual por línea de transmisión y subestación; Incompatibilidad visual por aerogeneradores y Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación. Los cuales (todos) fueron jerarquizados como negativos no significativos,

Por su parte, los impactos para elemento Calidad, corresponden a: Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación y Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación. Los cuales (todos) fueron jerarquizados como negativos no significativos de este modo no es aplicable la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación:
Estadísticas de muerte de aves: ¿Qué estadísticas maneja la empresa con respecto a la muerte de aves por electrocutamiento? ¿Cuál es estadística con respecto a la muerte de aves debido a las aspas de los aerogeneradores?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves, es importe considerar que se entrega el **Anexo 4.4** de la Adenda denominado **"Informe de tránsito aéreo"**, donde se realizaron análisis de los factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "SAG, 2015, donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo.
Es por esto, que para comprender de mejor manera el uso del espacio aéreo de las aves, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (L. dominicanus), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (L. scoresbii), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (T. melanopis) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.
A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24. De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.
Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas.
Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (P. araucana), Garza cuca (A. cocoi) y Choroy (E. leptorhynchus), todas en categoría

de Preocupación menor, y Torcaza (P. araucana) junto a Garza cuca (A. cocoi) son susceptible a colisión con aerogeneradores.
La totalidad de Choroy (E. leptorhynchus) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (E. leptorhynchus) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (A. cocoi) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (P. araucana) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.
Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (L. dominicanus), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (L. scoresbii), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (C. atratus) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.
En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (L. dominicanus) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (C. atratus), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (L. dominicanus) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (C. atratus) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (L. scoresbii) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m.
Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (L. dominicanus), Gaviota austral (L. scoresbii), y Jote de cabeza negra (C. atratus), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.
En el **Anexo 4.4** de la Adenda se puede encontrar el informe de Tránsito Aéreo actualizado y detallado.

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, concluyendo que, si bien no es posible tener un catastro de especies que sufrirán colisiones con las aspas de los aerogeneradores, sí hay un análisis del riesgo de colisión, identificando especies de aves y sectores del Proyecto sensibles, y no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la avifauna. De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), que para lo consultado consiste Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisión en conjunto, los cuales tienen los siguientes objetivos:
- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Los detalles de estos CAVs se encuentran en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.
En el caso de encontrar un ave que haya sido herida por colisión con los aerogeneradores o línea de alta tensión, se contempla en el **Anexo 1.3** de la Adenda Excepcional, la actualización del Capítulo 8 **"Plan de Contingencias y Emergencias"**, y también en el Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), capitulo 9.

Observación: ¿El estudio evaluó los insectos que sirven como alimento para mamíferos, aves y quirópteros?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Durante verano de 2023 se llevó a cabo una campaña de prospección de invertebrados terrestres de acuerdo a lo indicado en la Guía "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos" (SEA, 2022). La identificación de las especies de invertebrados fue realizada por una entomóloga especialista en este grupo. Para esto, los insectos capturados en terreno fueron almacenados y conversados en frascos con alcohol al 70%, tras lo cual fueron transportados e identificados en laboratorio. En la medida de lo posible, los individuos fueron identificados hasta nivel de especie. En caso de no lograr dicha identificación, los individuos fueron categorizados hasta nivel de grupo o familia. No obstante, se tuvo especial atención en identificar las especies en categoría de conservación encontrados en la revisión bibliográfica.

En total se registraron 432 ejemplares de insectos, los cuales se encuentran distribuidos en 30 familias y 13 órdenes. La familia con mayor número de ejemplares corresponde a la familia Muscidae con 101 individuos. En segundo lugar, se encuentra la familia Sarcophagidae con 75 individuos y en tercer lugar la familia Clusiidae con 40 individuos. En forma complementaria, se lograron identificar 48 especies de invertebrados y su estado de conservación. Solo una de las especies encontradas se encuentra clasificada en una categoría de conservación: Moluchia strigata, categorizada como Casi Amenazada (NT).

Con el estudio realizado se caracterizan las poblaciones de insectos presentes en el área de influencia del Proyecto, los cuales en variadas ocasiones forman parte de cadenas tróficas donde son alimento de mamíferos, aves y/o quirópteros.

Observación: Existen diversos estudios que avalan y respaldan la gran riqueza de aves que habitan en sector ¿Por qué el titular no incluyó a todas especies? ¿Si existen más especies en lugar, el impacto será mayor para ellas?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a la consulta, es necesario comentar que, dentro de la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el Anexo 3.11 del EIA, se considera dentro de la metodología la descripción de las especies potenciales a registrar en el área de influencia del proyecto. Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el área de influencia y determinar los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información. En este caso en particular, se consideró lo siguiente:

"*Durante la ejecución de la caracterización de esta componente se realizó en gabinete una revisión bibliográfica, con el objetivo de identificar las especies potenciales del área y así maximizar los esfuerzos de terreno considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico. En primer lugar, se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies que han sido observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:*

- *Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.*
- *Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.*
- *Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.*
- *Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.*

- *Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.*
- *Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.*

En segundo lugar, se revisaron Estudios y/o Declaraciones de Impacto Ambiental de Proyectos Energéticos con resolución de calificación ambiental (RCA) aprobada o en calificación desde el 2018, y que se encuentran ubicados en un radio de 3 km aproximadamente como máximo en el área del Proyecto. Los Proyectos identificados y revisados fueron:

- *LTE Los Ángeles Sur-Duqueco (LASD)*
- *Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV (NSLV)*
- *Ampliación en S/E El Avellano (AEA)*
- *Avel Solar (AS)*
- *Modificación Avel Solar (MAS)*
- *Parque Fotovoltaico Corcolenes (PFC)*
- *Parque Fotovoltaico El Rosal (PER)*
- *Lateral Charrúa 2 (LC)*
- *Parque Fotovoltaico Maquehue (PFM)*
- *Parque Fotovoltaico Miño (PFÑ)*
- *Parque Fotovoltaico María Dolores (PFMD)*
- *Parque Fotovoltaico Alcázar Solar (PFAS)*
- *Duqueco Solar (DS)*
- *El Olivar Solar (EOS)*

De esta forma, los resultados de la revisión bibliográfica establecieron que el Área de Influencia cuenta con un total de 80 especies potenciales en aves, de las cuales 71 son de origen nativo, seis de origen endémico y tres introducidas. Solo ocho se encuentran en alguna categoría de conservación; siete son consideradas en Preocupación Menor (LC), Peuquito (Accipiter chilensis), Becacina (Gallinago paraguaiae), Torcaza (Patagioenas araucana), Garza cuca (Ardea cocoi), Bandurria (Theristicus melanopis), Choroy (Enicognathus leptorhynchus) y Nuco (Asio flammeus); mientras que una se encuentra en categoría Casi Amenazada (NT), correspondiente al Cuervo de pantano (Plegadis chihi).

Por su parte, el desarrollo de cinco (5) campañas de terreno para elaborar la Línea Base de Fauna Terrestre, además de una campaña adicional realizado en primavera del 2023 (cual se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) y quirópteros (metodología de ecolocación y trampeo con redes niebla) presentes en el Área de influencia del Proyecto) entregaron como resultado la presencia de 71 especies de aves. Las campañas que registraron el mayor número de especies corresponden a otoño 2022 y primavera 2023. Esta diferencia contrasta con las especies registradas en la campaña primavera 2021 y verano 2022.

Estos resultados demuestran que los esfuerzos de muestreo desplegados durante el levantamiento de línea de base son suficientes y efectivos, debido al registro del 90% de las especies potenciales de aves descritas de manera bibliográfica. De esta manera, es posible concluir que tanto las campañas de terreno como la evaluación de impacto permiten describir de manera efectiva el estado actual del ensamble de aves en el área de influencia del Proyecto.

Tabla. Especies registradas en las campañas estacionales de aves y quirópteros con su estudio específico

Nombre científico	**Nombre común**	**Campañas**					
		Primavera 2021	**Verano 2022**	**Otoño 2022**	**Invierno 2022**	**Verano 2023**	**Primavera 2023**
Geranoaetus polyosoma	Aguilucho	LB		LB	LB-TA	LB-TA	TA
Elanus leucurus	Bailarín	LB		LB	LB	LB-	TA

						TA	
Theristicus melanopis	Bandurria	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Upucerthia dumetaria	Bandurrilla				LB-TA		
Gallinago paraguaiae	Becacina					LB	
Anairetes parulus	Cachudito	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Veniliornis lignarius	Carpinterito	LB	TA	LB	LB-TA	TA	TA
Falco sparverius	Cernícalo	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Troglodytes aedon	Chercán	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Zonotrichia capensis	Chincol	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Sicalis luteola	Chirihue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Enicognathus leptorhynchus	Choroy						TA
Glaucidium nanum	Chuncho	LB			LB	LB	

Nombre científico	**Nombre común**	**Campañas**					
		Primavera 2021	**Verano 2022**	**Otoño 2022**	**Invierno 2022**	**Verano 2023**	**Primavera 2023**
Cinclodes patagonicus	Churrete						TA
Cinclodes fuscus	Churrete acanelado			LB			
Cinclodes nigrofumosus	Churrete costero	LB					
Scytalopus fuscus	Churrín del norte			LB-TA	LB		
Callipepla californica	Codorniz	LB	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Lessonia rufa	Colegial						TA
Sylviorthorhynchus desmursii	Colilarga			LB-TA		LB-TA	
Pygarrhichas albogularis	Comesebo grande			LB		LB-TA	
Phrygilus patagonicus	Cometocino patagonico		TA			LB-TA	
Plegadis chihi	Cuervo del pantano	LB					
Diuca diuca	Diuca	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
TAolmis pyrope	Diucón		TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA

Elaenia albiceps	Fío-fío	LB-TA	TA			LB-TA	TA
Systellura longirostris	Gallina ciega	LB		LB	LB	LB	
Bubulcus ibis	Garza boyera	LB		LB			
Egretta thula	Garza chica	LB-TA				TA	
Ardea cocoi	Garza Cuca			TA			TA
Ardea alba	Garza grande						TA
Leucophaeus scoresbii	Gaviota austral						TA
Chroicocephalus maculipennis	Gaviota cahuil						TA
Larus dominicanus	Gaviota dominicana	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Tachycineta meyeni	Golondrina chilena	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina de dorso negro						TA
Passer domesticus	Gorrión			LB	LB-TA	TA	TA
Spinus barbatus	Jilguero	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Cathartes aura	Jote de cabeza colorada		TA				TA
Coragyps atratus	Jote de cabeza negra	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Tyto alba	Lechuza	LB		LB-TA	LB	LB	
Leistes loyca	Loica	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA		TA
Agriornis livida	Mero				LB		
Molothrus bonariensis	Mirlo común			LB			TA
Anas flavirostris	Pato jergón chico				LB-TA		
Anas georgica	Pato jergón grande				TA	TA	TA
Thinocorus rumicivorus	Perdicita						TA
Nothoprocta perdicaria	Perdiz chilena			LB-TA	LB	LB-TA	TA

Nombre científico	**Nombre común**	**Campañas**					
		Primavera 2021	**Verano 2022**	**Otoño 2022**	**Invierno 2022**	**Verano 2023**	**Primavera 2023**
Parabuteo unicinctus	Peuco				LB-TA	LB	TA

Sephanoides sephaniodes	Picaflor chico			LB-TA	LB-TA		
Pardirallus sanguinolentus	Pidén			LB-TA			TA
Colaptes pitius	Pitío			LB			TA
Rhoposopina alaudina	Platero				LB		
Vanellus chilensis	Queltehue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phytotoma rara	Rara				LB-TA		
Aphrastura spinicauda	Rayadito			LB-TA			
Hymenops perspicillatus	Run-run	LB					TA
Mimus thenca	Tenca	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Leptasthenura aegithaloides	Tijeral			LB-TA	LB	TA	TA
Milvago chimango	Tiuque	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Patagioenas araucana	Torcaza				LB		TA
Curaeus curaeus	Tordo	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Zenaida auriculata	Tórtola	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Columbina picui	Tortolita cuyana		TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Caracara plancus	Traro	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Agelasticus thilius	Trile	LB		LB-TA		LB-TA	TA
Bubo magellanicus	Tucúquere			LB			
Circus cinereus	Vari						TA
Colorhamphus parvirostris	Viudita			LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phalacrocorax brasilianus	Yeco				LB		
Turdus falcklandii	Zorzal	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
	Total	**33**	**21**	**44**	**43**	**40**	**49**

En conclusión, y en virtud de lo observado, es posible determinar que los estudios realizados a la fecha han seguido los lineamientos entregados por la autoridad asociada a la legislación nacional vigente.

Además, en la campaña complementaria de estudio específico de tránsito aéreo, se registraron aquellas especies susceptibles a colisión y electrocución y, aquellos aerogeneradores que presentan un mayor riesgo por los registros de especies registradas lo que se complementó con la dirección del vuelo.

Respecto al estudio de tránsito aéreo, en las 5 campañas realizadas el 100% de los puntos de muestreo tuvo registro de individuos. Durante la campaña de primavera se registraron 19 especies y 390 individuos, todos de origen nativo y solo una, la Bandurria (Theristicus melanopis), clasificada como Preocupación menor (LC). El 66,7% de los individuos observados sobrevolaban alturas entre 50 y 100 [m]. En la campaña de verano complementaria se observaron 21 especies y 329 individuos. De los registros obtenidos el 36,2% de los individuos se registraron sobrevolando alturas menores a 50 [m]. Durante la campaña de otoño, se observaron 807 individuos y 31 especies, de las cuales solo la Bandurria (Theristicus melanopis) se encuentra en categoría Preocupación menor (LC). De los registros obtenidos en esta campaña el 45% de los individuos estaban sobrevolando alturas menores a 50 [m]. Posteriormente, en la campaña de invierno se obtuvo registro de 1208 individuos y 29 especies, de las cuales 26 son de origen nativo, 2 introducidos y 1 de origen endémico. Ninguna de las especies registradas se encuentra en categoría de conservación. El 42,7% de los individuos se registraron a nivel de suelo, mientras que el 25,6% se registró volando entre 0 a 50 [m] de altura. Finalmente, en la campaña de verano 2023 se registraron 1824 individuos y 30 especies durante el tránsito aéreo am, la especie más abundante fue la Gaviota dominicana (L. dominicanus) y un 48,3% de los individuos se registró volando entre 50 a 100 m de altura. Por su parte, en el horario pm se registraron 1181 individuos y 23 especies; un 14,9% de los indivuos se registró volando entre 50 a 100 m y un 46,7% entre 100 y 200 m y no se registraron individuos en alturas superiores a 200 [m]. Las especies que registró mayor abundancia fue nuevamente la Gaviota dominicana (Larus dominicanus) con 835 individuos, el 70,7% del total.

Posteriormente, el Titular efectuó una campaña complementaria en primavera de 2023, mediante el levantamiento de 14 estaciones de muestreo de tránsito aéreo. Es importante detallar que se realizaron réplicas de los puntos (AM-PM) con el objetivo de establecer patrones diarios de vuelo. De esta forma, el período de conteo se realizó en horas cercanas al amanecer y atardecer, ya que la actividad de las aves presenta un patrón bimodal con valores máximos en estos horarios (SEA, 2015). Gracias a esta campaña se pudo realizar un análisis de la frecuencia de vuelo de aves susceptibles a colisión y electrocución presentes en el área del Proyecto, encontrando que el mayor riesgo para las aves es por colisión con los aerogeneradores, y está concentrado principalmente en las estaciones MF24 y MF33, ubicadas cerca de los aerogeneradores AE-23, AE-24, AE-25, y AE-27. En estas estaciones se registraron 32 especies, estando tres de ellos en categoría de conservación de Preocupación menor. De la totalidad de registros de estas tres especies, se aprecia que la única Garza cuca (A. cocoi) y 45 de 50 Choroy (E. leptorhynchus) registrados cerca de A-23, A-24 y A-25 transitaron entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas, mientras que todos los demás individuos lo hicieron bajo los 60 m. También se observa que la mayoría de las aves cerca de A-17 vuelan al sur, y en A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (L. dominicanus), Gaviota austral (L. scoresbii), y Jote de cabeza negra (C. atratus), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este. Con estos análisis es posible observar que los aerogeneradores cercanos al relleno sanitario, en específico los aerogeneradores A-17, A-23, A-24 y A-25 suponen un mayor riesgo para la avifauna presentes en el lugar, donde especies como Gaviota dominicana (L. dominicanus), Gaviota austral (L. scoresbii), y Jote de cabeza negra (C. atratus), serían las especies con mayor posibilidad de verse afectadas, principalmente por su abundancia y altura preferida de vuelo.

Finalmente, Considerando todos los antecedentes expuestos, en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos donde, para aves se evaluaron los siguientes impactos:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	**Elemento del Medio Ambiente**	**Descripción**	**Impacto**
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**
Construcción	**Fauna Terrestre**	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	**CO-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**

Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	**OP-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero, existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que las áreas donde se emplazarán
Criterio	Valor	Justificación
		las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), existe un riesgo muy alto de pérdida de

		fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo +
		Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-2 Fase de Construcción

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que el ruido generado por las obras de construcción afecte los ambientes de anfibios cercanos a las áreas asociada a los frentes de trabajos.
Ex	1	El efecto es Puntual, ya que este es de carácter muy localizado ya que se restringe a aquellos sectores donde se registró presencia de anfibios, lo cual corresponde a una porción menor del total del área de influencia de fauna.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La afectación de las especies de anfibios en categoría de conservación se restringirá a la fase de construcción del proyecto por lo que la duración del impacto es Momentáneo.
Rv	1	La afectación de las especies de anfibios se restringirá a las labores de construcción del proyecto, por lo que el revertir a un estado donde las especies no se vean afectada debido a este tipo de trabajos, dependerá exclusivamente de la finalización de la fase de construcción Por lo que la reversibilidad del impacto será a Corto Plazo.

Re	1	Se considera recuperable, ya que las poblaciones afectadas por las labores constructivas podrían recuperarse una vez finalizados los trabajos ya que la fuente de generación de la alteración estaría finalizada, lo cual permitiría un desarrollo de las especies en cuestión.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la afectación de especies de baja movilidad dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), si bien para la comuna de Los
Criterio	**Valor**	**Justificación**
		Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura, se proyecta que a futuro habrá un leve aumento en la probabilidad de presencia del Sapito de cuatro ojos., por lo que el sinergismo se considera Moderado.
Pr	1	La afectación de las poblaciones de anfibios presentes en el área del proyecto se restringirá a los trabajos constructivos, los cuales serán ejecutados en un rango de tiempo establecido y fijo, con una finalización por lo que se considera un rango de efecto Esporádico.
MI	- 43,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.

VA	3	El valor ambiental otorgado es Alto. Según la Guía para la Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), se define la singularidad ambiental S-10 como Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría Casi Amenazadas. Las dos especies de anfibios presentes en el proyecto, el Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*) y la Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*), se encuentran clasificados como Casi Amenazados según el reglamento de clasificación de especies (RCE). El Sapito de cuatro ojos (*P. thaul*) es un anfibio que puede encontrarse desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, además de presentar poblaciones numerosas. Es una de las especies con mayor tolerancia a los ambientes intervenidos antrópicamente, habitando en zonas cercanas a emplazamientos urbanos sin mayores problemas. Por estos antecedentes, se espera que el emplazamiento del Proyecto no tenga efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie en el sector. La Ranita de Antifaz (*B. taeniata*) se registra desde la provincia de Aconcagua y bosque relicto de Quintero hasta Chiloé y Aysén. Esta especie presenta poblaciones más abundantes y estables desde Concepción al sur (correspondiendo con la ubicación del presente proyecto). Debido a esto, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie.
ICA	-129,6	Negativo No Significativo (Moderado)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-02 Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-1 Fase de Operación

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo.
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.

In	8	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual corresponde a la Gaviota Dominicana (*Larus dominicanus*), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (*Theristicus melanopis*), la Garza Cuca (*Ardea cocoi*) y la Torcaza (*Patagioenas araucana*). Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.
Ex	2	El efecto es **parcial**, se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter **permanente**. Las colisiones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que exista una adaptación local por parte de las especies que circulan el espacio aéreo del proyecto y por ende las aves tiendan a evitar los aerogeneradores ya sea de manera individual como también el parque en su totalidad (Drachmann, J. y col. 2021).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada
Criterio	**Valor**	**Justificación**
		por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a **Mediano plazo.**

Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisiones dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, se espera que los eventos de colisión se presenten a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-54	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (P. chihi) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos
Criterio	**Valor**	**Justificación**

		significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie “casual” en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (N. perdicaria) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto
Criterio	**Valor**	**Justificación**

		no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Esto, ya que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas como aerogeneradores. De las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.
ICA	**-108**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-2 Fase de Operación

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	El impacto es **certero,** ya que existe la certeza absoluta que se manifestará.
In	4	Grado de alteración **moderado** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables. Se espera que existan colisiones/barotrauma de quirópteros con los aerogeneradores montados por el Proyecto, pero es importante destacar que los ambientes más representados dentro del área de influencia corresponden a los ambientes de Plantación Forestal y Cultivo agrícola, sin embargo, la mayor actividad de quirópteros se registró en el ambiente de Matorral durante todas las campañas de terreno ejecutadas. Por lo tanto, es de esperar que el número de eventos de colisión/barotrauma no sea elevado. Por otro lado, los mayores índices de actividad estandarizada se registraron cercanos a las áreas de los aerogeneradores A-07 y A-28, existiendo bajos niveles de actividad en todos los demás aerogeneradores del proyecto.
Ex	4	El efecto es **Extenso** y se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en una gran parte del área de influencia.
Mo	4	El momento es **Inmediato**, ya que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es **permanente**; los eventos de colisión/barotrauma se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que disminuya la cantidad de eventos a lo largo del tiempo).
Criterio	**Valor**	**Justificación**

Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de quirópteros que se hayan visto afectadas por las colisiones/barotrauma con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un **Mediano Plazo**.
Re	1	El efecto es **Recuperable**, toda vez que al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones/barotrauma con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros Proyectos existentes y con RCA en la comuna, y a la capacidad amplia de desplazamiento de los quirópteros, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de quirópteros por colisiones/barotrauma dentro de la Región de una manera sinérgica. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	En efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/barotrauma de quirópteros a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, estos eventos se presentarán a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 44,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	3	El valor ambiental es **Alto**. Durante las campañas de terreno ejecutadas se registraron 7 especies de Quirópteros, todas de origen nativo y clasificadas en estado de conservación, con 5 especies clasificadas como Preocupación Menor (LC), el Murciélago cola de ratón (Tadarida brasiliensis), Murciélago rojo (Lasiurus varius), Murciélago oreja de ratón del sur (Myotis chiloensis), Murciélago orejudo menor (Histiotus montanus) y Murciélago orejudo mayor (Histiotus macrotus); mientras que 2 se clasifican como Datos Insuficientes (DD), el Murciélago ceniciento (Lasiurus villosissimus) y el Murciélago orejudo de Magallanes (Histiotus magellanicus). Todas las especies anteriormente descritas son nativas y tienen una amplia distribución a nivel sudamericano, por lo que las poblaciones presentes dentro del área del Proyecto no corresponden a poblaciones críticas para la conservación de estas dentro del territorio nacional. Además, los niveles de actividad registrados no son elevados, por lo que el Proyecto no afectará de manera significativa las poblaciones de quirópteros en el sector.
ICA	**-133,2**	**Negativo No Significativo (Moderado)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-03 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto **Negativo**
P	0,4	El impacto es **Probable,** ya que las colisiones y/o electrocución tendrán una posibilidad de suceder, pero estas se verán reducidas debido a la implementación de medidas como peinetas y desviadores de vuelo en los cables y estructuras de la LTE, según lo indicado en la Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015).
In	4	Grado de alteración **medio** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, ya que se espera que existan colisiones y/o electrocución de aves con la LTE, sin embargo, está descrito que las aves más propensas a colisionar y/o electrocutarse con Líneas de transmisión eléctrica son aquellas que frecuentan alturas entre los 4 a los 15 metros de altura. Para el sector de la LTE se obtuvieron en total 610 de registros dentro de la altura de riesgo. La Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015) indica ciertos grupos de aves que son más propensas a colisionar con proyectos de LTE. De los 610 registros en alturas de riesgo, tan solo 172 correspondieron a especies (5) susceptibles a colisión. Ninguna de las especies en cuestión se encuentra en una categoría de conservación vigente. En cuanto al riesgo de electrocución, existieron 127 registros realizados en alturas de riesgo y que correspondían a especies (12) susceptibles a electrocución. Ninguna de estas especies se encuentra en una categoría de conservación vigente. Con los antecedentes entregados previamente se puede esperar que el número de colisiones/electrocuciones no sea elevado y ni excesivamente perjudicial para las especies de aves presentes en el área del proyecto. Dentro de esto es necesario considerar que se instalarán desviadores de vuelo y peinetas que evitarán que estos eventos sucedan y por ende las poblaciones mantendrían sus condiciones basales dentro de rangos aceptables.
Ex	2	El efecto es **Parcial** y se encuentra asociado directamente a la Línea de Transmisión Eléctrica del proyecto, lo cual corresponde a un sector acotado del área de influencia del proyecto (un 2,85% del AI).
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Criterio	**Valor**	**Justificación**

Du	4	La duración es de carácter **permanente**. La probabilidad de colisiones y/o electrocuciones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de las estructuras asociadas a la LTE del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto reversible en un **Mediano Plazo**.
Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones y/o electrocución puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de la LTE.
Si	4	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisión/electrocución dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un efecto **sinérgico** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/electrocuciones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico debido a la implementación de medidas como instalación de peinetas o desviadores de vuelo, se espera que los eventos de colisión y/o electrocución puedan presentarse lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 14,0	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (*P. chihi*)

		es
Criterio	**Valor**	**Justificación**

		posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama
Criterio	**Valor**	**Justificación**

		hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Ninguna especie en categoría de conservación y con susceptibilidad a colisión/electrocución fue vista volando a alturas de riesgo respecto de la LTE.
ICA	**-28,0**	**Negativo No Significativo (Bajo)**

Observación: ¿Qué impactos trae las obras en cauces de agua para los peces y en general para la vida acuática del lugar?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El proyecto Parque Eólico El Rosal identifica un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto, las cuales se encuentran en detalle en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce:** Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares:** Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).

- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra:** Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.

- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática:** Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Observación: ¿El estudio evaluó los insectos que sirven como alimento para mamíferos, aves y quirópteros? (Repetido)

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Durante verano de 2023 se llevó a cabo una campaña de prospección de invertebrados terrestres de acuerdo a lo indicado en la Guía "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos" (SEA, 2022). La identificación de las especies de invertebrados fue realizada por una entomóloga especialista en este grupo. Para esto, los insectos capturados en terreno fueron almacenados y conversados en frascos con alcohol al 70%, tras lo cual fueron transportados e identificados en laboratorio. En la medida de lo posible, los individuos fueron identificados hasta nivel de especie. En caso de no lograr dicha identificación, los individuos fueron categorizados hasta nivel de grupo o familia. No obstante, se tuvo especial atención en identificar las especies en categoría de conservación encontrados en la revisión bibliográfica.

En total se registraron 432 ejemplares de insectos, los cuales se encuentran distribuidos en 30 familias y 13 órdenes. La familia con mayor número de ejemplares corresponde a la familia Muscidae con 101 individuos. En segundo lugar, se encuentra la familia Sarcophagidae con 75 individuos y en tercer lugar la familia Clusiidae con 40 individuos. En forma complementaria, se lograron identificar 48 especies de invertebrados y su estado de conservación. Solo una de las especies encontradas se encuentra clasificada en una categoría de conservación: Moluchia strigata, categorizada como Casi Amenazada (NT).

Con el estudio realizado se caracterizan las poblaciones de insectos presentes en el área de influencia del Proyecto, los cuales en variadas ocasiones forman parte de cadenas tróficas donde son alimento de mamíferos, aves y/o quirópteros.

Observación: Existen diversos estudios que avalan y respaldan la gran riqueza de aves que habitan en sector ¿Por qué el titular no incluyó a todas especies? ¿Si existen más especies en lugar, el impacto será mayor para ellas? (Repetido)

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a la consulta, es necesario comentar que, dentro de la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el Anexo 3.11 del EIA, se considera dentro de la metodología la descripción de las especies potenciales a registrar en el área de influencia del proyecto. Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el área de influencia y determinar los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información. En este caso en particular, se consideró lo siguiente:

"*Durante la ejecución de la caracterización de esta componente se realizó en gabinete una revisión bibliográfica, con el objetivo de identificar las especies potenciales del área y así maximizar los esfuerzos de terreno considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico. En primer lugar, se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies que han sido observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:*

- *Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.*
- *Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.*
- *Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.*
- *Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.*
- *Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.*
- *Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.*

En segundo lugar, se revisaron Estudios y/o Declaraciones de Impacto Ambiental de Proyectos Energéticos con resolución de calificación ambiental (RCA) aprobada o en calificación desde el 2018, y que se encuentran ubicados en un radio de 3 km aproximadamente como máximo en el área del Proyecto. Los Proyectos identificados y revisados fueron:

- *LTE Los Ángeles Sur-Duqueco (LASD)*
- *Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV (NSLV)*
- *Ampliación en S/E El Avellano (AEA)*
- *Avel Solar (AS)*
- *Modificación Avel Solar (MAS)*
- *Parque Fotovoltaico Corcolenes (PFC)*
- *Parque Fotovoltaico El Rosal (PER)*
- *Lateral Charrúa 2 (LC)*
- *Parque Fotovoltaico Maquehue (PFM)*
- *Parque Fotovoltaico Miño (PFÑ)*
- *Parque Fotovoltaico María Dolores (PFMD)*
- *Parque Fotovoltaico Alcázar Solar (PFAS)*
- *Duqueco Solar (DS)*
- *El Olivar Solar (EOS)*

De esta forma, los resultados de la revisión bibliográfica establecieron que el Área de Influencia cuenta con un total de 80 especies potenciales en aves, de las cuales 71 son de origen nativo, seis de origen endémico y tres introducidas. Solo ocho se encuentran en alguna categoría de conservación; siete son consideradas en Preocupación Menor (LC), Peuquito (Accipiter chilensis), Becacina (Gallinago paraguaiae), Torcaza (Patagioenas araucana), Garza cuca (Ardea cocoi), Bandurria (Theristicus melanopis), Choroy (Enicognathus leptorhynchus) y Nuco (Asio flammeus); mientras que una se encuentra en categoría Casi Amenazada (NT), correspondiente al Cuervo de pantano (Plegadis chihi).

Por su parte, el desarrollo de cinco (5) campañas de terreno para elaborar la Línea Base de Fauna Terrestre, además de una campaña adicional realizado en primavera del 2023 (cual se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) y quirópteros (metodología de ecolocación y trampeo con redes niebla) presentes en el Área de influencia del Proyecto) entregaron como resultado la presencia de 71 especies de aves. Las campañas que registraron el mayor número de especies corresponden a otoño 2022 y primavera 2023. Esta diferencia contrasta con las especies registradas en la campaña primavera 2021 y verano 2022.

Estos resultados demuestran que los esfuerzos de muestreo desplegados durante el levantamiento de línea de base son suficientes y efectivos, debido al registro del 90% de las especies potenciales de aves descritas de manera bibliográfica. De esta manera, es posible concluir que tanto las campañas de terreno como la evaluación de impacto permiten describir de manera efectiva el estado actual del ensamble de aves en el área de influencia del Proyecto.

Tabla. Especies registradas en las campañas estacionales de aves y quirópteros con su estudio específico

Nombre científico	**Nombre común**	**Campañas**					
		Primavera 2021	**Verano 2022**	**Otoño 2022**	**Invierno 2022**	**Verano 2023**	**Primavera 2023**
Geranoaetus polyosoma	Aguilucho	LB		LB	LB-TA	LB-TA	TA
Elanus leucurus	Bailarín	LB		LB	LB	LB-TA	TA
Theristicus melanopis	Bandurria	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Upucerthia dumetaria	Bandurrilla				LB-TA		
Gallinago paraguaiae	Becacina					LB	
Anairetes parulus	Cachudito	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Veniliornis lignarius	Carpinterito	LB	TA	LB	LB-TA	TA	TA
Falco sparverius	Cernícalo	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Troglodytes aedon	Chercán	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Zonotrichia capensis	Chincol	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Sicalis luteola	Chirihue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Enicognathus leptorhynchus	Choroy						TA
Glaucidium nanum	Chuncho	LB			LB	LB	

Nombre científico	**Nombre común**	**Campañas**					
		Primavera 2021	**Verano 2022**	**Otoño 2022**	**Invierno 2022**	**Verano 2023**	**Primavera 2023**

Cinclodes patagonicus	Churrete						TA
Cinclodes fuscus	Churrete acanelado			LB			
Cinclodes nigrofumosus	Churrete costero	LB					
Scytalopus fuscus	Churrín del norte			LB-TA	LB		
Callipepla californica	Codorniz	LB	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Lessonia rufa	Colegial						TA
Sylviorthorhynchus desmursii	Colilarga			LB-TA		LB-TA	
Pygarrhichas albogularis	Comesebo grande			LB		LB-TA	
Phrygilus patagonicus	Cometocino patagonico		TA			LB-TA	
Plegadis chihi	Cuervo del pantano	LB					
Diuca diuca	Diuca	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
TAolmis pyrope	Diucón		TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Elaenia albiceps	Fío-fío	LB-TA	TA			LB-TA	TA
Systellura longirostris	Gallina ciega	LB		LB	LB	LB	
Bubulcus ibis	Garza boyera	LB		LB			
Egretta thula	Garza chica	LB-TA				TA	
Ardea cocoi	Garza Cuca			TA			TA
Ardea alba	Garza grande						TA
Leucophaeus scoresbii	Gaviota austral						TA
Chroicocephalus maculipennis	Gaviota cahuil						TA
Larus dominicanus	Gaviota dominicana	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Tachycineta meyeni	Golondrina chilena	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina de dorso negro						TA
Passer domesticus	Gorrión			LB	LB-TA	TA	TA
Spinus barbatus	Jilguero	LB-TA	TA	LB	LB-TA	LB-TA	TA
Cathartes aura	Jote de cabeza colorada		TA				TA
Coragyps atratus	Jote de cabeza negra	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA

Tyto alba	Lechuza	LB		LB-TA	LB	LB	
Leistes loyca	Loica	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA		TA
Agriornis livida	Mero				LB		
Molothrus bonariensis	Mirlo común			LB			TA
Anas flavirostris	Pato jergón chico				LB-TA		
Anas georgica	Pato jergón grande				TA	TA	TA
Thinocorus rumicivorus	Perdicita						TA
Nothoprocta perdicaria	Perdiz chilena			LB-TA	LB	LB-TA	TA

Nombre científico	**Nombre común**	**Campañas**					
		Primavera 2021	**Verano 2022**	**Otoño 2022**	**Invierno 2022**	**Verano 2023**	**Primavera 2023**
Parabuteo unicinctus	Peuco				LB-TA	LB	TA
Sephanoides sephaniodes	Picaflor chico			LB-TA	LB-TA		
Pardirallus sanguinolentus	Pidén			LB-TA			TA
Colaptes pitius	Pitío			LB			TA
Rhoposopina alaudina	Platero				LB		
Vanellus chilensis	Queltehue	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phytotoma rara	Rara				LB-TA		
Aphrastura spinicauda	Rayadito			LB-TA			
Hymenops perspicillatus	Run-run	LB					TA
Mimus thenca	Tenca	LB	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Leptasthenura aegithaloides	Tijeral			LB-TA	LB	TA	TA
Milvago chimango	Tiuque	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Patagioenas araucana	Torcaza				LB		TA
Curaeus curaeus	Tordo	LB-TA		LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Zenaida auriculata	Tórtola	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Columbina picui	Tortolita cuyana		TA	LB-	LB-TA	LB-	TA

				TA		TA	
Caracara plancus	Traro	LB-TA		LB-TA	LB	LB-TA	TA
Agelasticus thilius	Trile	LB		LB-TA		LB-TA	TA
Bubo magellanicus	Tucúquere			LB			
Circus cinereus	Vari						TA
Colorhamphus parvirostris	Viudita			LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
Phalacrocorax brasilianus	Yeco				LB		
Turdus falcklandii	Zorzal	LB-TA	TA	LB-TA	LB-TA	LB-TA	TA
	Total	**33**	**21**	**44**	**43**	**40**	**49**

En conclusión, y en virtud de lo observado, es posible determinar que los estudios realizados a la fecha han seguido los lineamientos entregados por la autoridad asociada a la legislación nacional vigente.

Además, en la campaña complementaria de estudio específico de tránsito aéreo, se registraron aquellas especies susceptibles a colisión y electrocución y, aquellos aerogeneradores que presentan un mayor riesgo por los registros de especies registradas lo que se complementó con la dirección del vuelo.

Respecto al estudio de tránsito aéreo, en las 5 campañas realizadas el 100% de los puntos de muestreo tuvo registro de individuos. Durante la campaña de primavera se registraron 19 especies y 390 individuos, todos de origen nativo y solo una, la Bandurria (Theristicus melanopis), clasificada como Preocupación menor (LC). El 66,7% de los individuos observados sobrevolaban alturas entre 50 y 100 [m]. En la campaña de verano complementaria se observaron 21 especies y 329 individuos. De los registros obtenidos el 36,2% de los individuos se registraron sobrevolando alturas menores a 50 [m]. Durante la campaña de otoño, se observaron 807 individuos y 31 especies, de las cuales solo la Bandurria (Theristicus melanopis) se encuentra en categoría Preocupación menor (LC). De los registros obtenidos en esta campaña el 45% de los individuos estaban sobrevolando alturas menores a 50 [m]. Posteriormente, en la campaña de invierno se obtuvo registro de 1208 individuos y 29 especies, de las cuales 26 son de origen nativo, 2 introducidos y 1 de origen endémico. Ninguna de las especies registradas se encuentra en categoría de conservación. El 42,7% de los individuos se registraron a nivel de suelo, mientras que el 25,6% se registró volando entre 0 a 50 [m] de altura. Finalmente, en la campaña de verano 2023 se registraron 1824 individuos y 30 especies durante el tránsito aéreo am, la especie más abundante fue la Gaviota dominicana (L. dominicanus) y un 48,3% de los individuos se registró volando entre 50 a 100 m de altura. Por su parte, en el horario pm se registraron 1181 individuos y 23 especies; un 14,9% de los indivuos se registró volando entre 50 a 100 m y un 46,7% entre 100 y 200 m y no se registraron individuos en alturas superiores a 200 [m]. Las especies que registró mayor abundancia fue nuevamente la Gaviota dominicana (Larus dominicanus) con 835 individuos, el 70,7% del total.

Posteriormente, el Titular efectuó una campaña complementaria en primavera de 2023, mediante el levantamiento de 14 estaciones de muestreo de tránsito aéreo. Es importante detallar que se realizaron réplicas de los puntos (AM-PM) con el objetivo de establecer patrones diarios de vuelo. De esta forma, el período de conteo se realizó en horas cercanas al amanecer y atardecer, ya que la actividad de las aves presenta un patrón bimodal con valores máximos en estos horarios (SEA, 2015). Gracias a esta campaña se pudo realizar un análisis de la frecuencia de vuelo de aves susceptibles a colisión y electrocución presentes en el área del Proyecto, encontrando que el mayor riesgo para las aves es por colisión con los aerogeneradores, y está concentrado principalmente en las estaciones MF24 y MF33, ubicadas cerca de los aerogeneradores AE-23, AE-24, AE-25, y AE-27. En estas estaciones se registraron 32 especies, estando tres de ellos en categoría de conservación de Preocupación menor. De la totalidad de registros de estas tres especies, se aprecia que la única Garza cuca (A. cocoi) y 45 de 50 Choroy (E. leptorhynchus) registrados cerca de A-23, A-24 y A-25 transitaron entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas, mientras que todos los demás

individuos lo hicieron bajo los 60 m. También se observa que la mayoría de las aves cerca de A-17 vuelan al sur, y en A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (L. dominicanus), Gaviota austral (L. scoresbii), y Jote de cabeza negra (C. atratus), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este. Con estos análisis es posible observar que los aerogeneradores cercanos al relleno sanitario, en específico los aerogeneradores A-17, A-23, A-24 y A-25 suponen un mayor riesgo para la avifauna presentes en el lugar, donde especies como Gaviota dominicana (L. dominicanus), Gaviota austral (L. scoresbii), y Jote de cabeza negra (C. atratus), serían las especies con mayor posibilidad de verse afectadas, principalmente por su abundancia y altura preferida de vuelo.

Finalmente, Considerando todos los antecedentes expuestos, en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos donde, para aves se evaluaron los siguientes impactos:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	**Elemento del Medio Ambiente**	**Descripción**	**Impacto**
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**
Construcción	**Fauna Terrestre**	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	**CO-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	**OP-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero, existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que las áreas donde se emplazarán
Criterio	Valor	Justificación
		las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.

Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo + Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-2 Fase de Construcción

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo

P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que el ruido generado por las obras de construcción afecte los ambientes de anfibios cercanos a las áreas asociada a los frentes de trabajos.
Ex	1	El efecto es Puntual, ya que este es de carácter muy localizado ya que se restringe a aquellos sectores donde se registró presencia de anfibios, lo cual corresponde a una porción menor del total del área de influencia de fauna.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La afectación de las especies de anfibios en categoría de conservación se restringirá a la fase de construcción del proyecto por lo que la duración del impacto es Momentáneo.
Rv	1	La afectación de las especies de anfibios se restringirá a las labores de construcción del proyecto, por lo que el revertir a un estado donde las especies no se vean afectada debido a este tipo de trabajos, dependerá exclusivamente de la finalización de la fase de construcción Por lo que la reversibilidad del impacto será a Corto Plazo.
Re	1	Se considera recuperable, ya que las poblaciones afectadas por las labores constructivas podrían recuperarse una vez finalizados los trabajos ya que la fuente de generación de la alteración estaría finalizada, lo cual permitiría un desarrollo de las especies en cuestión.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la afectación de especies de baja movilidad dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), si bien para la comuna de Los
Criterio	**Valor**	**Justificación**
		Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura, se proyecta que a futuro habrá un leve aumento en la probabilidad de presencia del Sapito de cuatro ojos., por lo que el sinergismo se considera Moderado.
Pr	1	La afectación de las poblaciones de anfibios presentes en el área del proyecto se restringirá a los trabajos constructivos, los cuales serán ejecutados en un rango de tiempo establecido y fijo, con una finalización por lo que se considera un rango de efecto Esporádico.
MI	- 43,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.

VA	3	El valor ambiental otorgado es Alto. Según la Guía para la Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), se define la singularidad ambiental S-10 como Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría Casi Amenazadas. Las dos especies de anfibios presentes en el proyecto, el Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*) y la Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*), se encuentran clasificados como Casi Amenazados según el reglamento de clasificación de especies (RCE). El Sapito de cuatro ojos (*P. thaul*) es un anfibio que puede encontrarse desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, además de presentar poblaciones numerosas. Es una de las especies con mayor tolerancia a los ambientes intervenidos antrópicamente, habitando en zonas cercanas a emplazamientos urbanos sin mayores problemas. Por estos antecedentes, se espera que el emplazamiento del Proyecto no tenga efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie en el sector. La Ranita de Antifaz (*B. taeniata*) se registra desde la provincia de Aconcagua y bosque relicto de Quintero hasta Chiloé y Aysén. Esta especie presenta poblaciones más abundantes y estables desde Concepción al sur (correspondiendo con la ubicación del presente proyecto). Debido a esto, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie.
ICA	-129,6	Negativo No Significativo (Moderado)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-02 Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-1 Fase de Operación

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo.
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.

In	8	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual corresponde a la Gaviota Dominicana (*Larus dominicanus*), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (*Theristicus melanopis*), la Garza Cuca (*Ardea cocoi*) y la Torcaza (*Patagioenas araucana*). Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.
Ex	2	El efecto es **parcial**, se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter **permanente**. Las colisiones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que exista una adaptación local por parte de las especies que circulan el espacio aéreo del proyecto y por ende las aves tiendan a evitar los aerogeneradores ya sea de manera individual como también el parque en su totalidad (Drachmann, J. y col. 2021).
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada
Criterio	**Valor**	**Justificación**
		por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a **Mediano plazo.**

Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisiones dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, se espera que los eventos de colisión se presenten a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-54	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (P. chihi) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos
Criterio	**Valor**	**Justificación**

		significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie “casual” en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (N. perdicaria) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto
Criterio	**Valor**	**Justificación**

		no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Esto, ya que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas como aerogeneradores. De las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.
ICA	**-108**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-2 Fase de Operación

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	El impacto es **certero,** ya que existe la certeza absoluta que se manifestará.
In	4	Grado de alteración **moderado** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables. Se espera que existan colisiones/barotrauma de quirópteros con los aerogeneradores montados por el Proyecto, pero es importante destacar que los ambientes más representados dentro del área de influencia corresponden a los ambientes de Plantación Forestal y Cultivo agrícola, sin embargo, la mayor actividad de quirópteros se registró en el ambiente de Matorral durante todas las campañas de terreno ejecutadas. Por lo tanto, es de esperar que el número de eventos de colisión/barotrauma no sea elevado. Por otro lado, los mayores índices de actividad estandarizada se registraron cercanos a las áreas de los aerogeneradores A-07 y A-28, existiendo bajos niveles de actividad en todos los demás aerogeneradores del proyecto.
Ex	4	El efecto es **Extenso** y se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en una gran parte del área de influencia.
Mo	4	El momento es **Inmediato**, ya que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es **permanente**; los eventos de colisión/barotrauma se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que disminuya la cantidad de eventos a lo largo del tiempo).
Criterio	**Valor**	**Justificación**

Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de quirópteros que se hayan visto afectadas por las colisiones/barotrauma con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un **Mediano Plazo**.
Re	1	El efecto es **Recuperable**, toda vez que al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones/barotrauma con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros Proyectos existentes y con RCA en la comuna, y a la capacidad amplia de desplazamiento de los quirópteros, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de quirópteros por colisiones/barotrauma dentro de la Región de una manera sinérgica. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	En efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/barotrauma de quirópteros a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, estos eventos se presentarán a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 44,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	3	El valor ambiental es **Alto**. Durante las campañas de terreno ejecutadas se registraron 7 especies de Quirópteros, todas de origen nativo y clasificadas en estado de conservación, con 5 especies clasificadas como Preocupación Menor (LC), el Murciélago cola de ratón (Tadarida brasiliensis), Murciélago rojo (Lasiurus varius), Murciélago oreja de ratón del sur (Myotis chiloensis), Murciélago orejudo menor (Histiotus montanus) y Murciélago orejudo mayor (Histiotus macrotus); mientras que 2 se clasifican como Datos Insuficientes (DD), el Murciélago ceniciento (Lasiurus villosissimus) y el Murciélago orejudo de Magallanes (Histiotus magellanicus). Todas las especies anteriormente descritas son nativas y tienen una amplia distribución a nivel sudamericano, por lo que las poblaciones presentes dentro del área del Proyecto no corresponden a poblaciones críticas para la conservación de estas dentro del territorio nacional. Además, los niveles de actividad registrados no son elevados, por lo que el Proyecto no afectará de manera significativa las poblaciones de quirópteros en el sector.
ICA	**-133,2**	**Negativo No Significativo (Moderado)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-03 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto **Negativo**
P	0,4	El impacto es **Probable,** ya que las colisiones y/o electrocución tendrán una posibilidad de suceder, pero estas se verán reducidas debido a la implementación de medidas como peinetas y desviadores de vuelo en los cables y estructuras de la LTE, según lo indicado en la Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015).
In	4	Grado de alteración **medio** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, ya que se espera que existan colisiones y/o electrocución de aves con la LTE, sin embargo, está descrito que las aves más propensas a colisionar y/o electrocutarse con Líneas de transmisión eléctrica son aquellas que frecuentan alturas entre los 4 a los 15 metros de altura. Para el sector de la LTE se obtuvieron en total 610 de registros dentro de la altura de riesgo. La Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015) indica ciertos grupos de aves que son más propensas a colisionar con proyectos de LTE. De los 610 registros en alturas de riesgo, tan solo 172 correspondieron a especies (5) susceptibles a colisión. Ninguna de las especies en cuestión se encuentra en una categoría de conservación vigente. En cuanto al riesgo de electrocución, existieron 127 registros realizados en alturas de riesgo y que correspondían a especies (12) susceptibles a electrocución. Ninguna de estas especies se encuentra en una categoría de conservación vigente. Con los antecedentes entregados previamente se puede esperar que el número de colisiones/electrocuciones no sea elevado y ni excesivamente perjudicial para las especies de aves presentes en el área del proyecto. Dentro de esto es necesario considerar que se instalarán desviadores de vuelo y peinetas que evitarán que estos eventos sucedan y por ende las poblaciones mantendrían sus condiciones basales dentro de rangos aceptables.
Ex	2	El efecto es **Parcial** y se encuentra asociado directamente a la Línea de Transmisión Eléctrica del proyecto, lo cual corresponde a un sector acotado del área de influencia del proyecto (un 2,85% del AI).
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Criterio	**Valor**	**Justificación**

Du	4	La duración es de carácter **permanente**. La probabilidad de colisiones y/o electrocuciones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de las estructuras asociadas a la LTE del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto reversible en un **Mediano Plazo**.
Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones y/o electrocución puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de la LTE.
Si	4	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisión/electrocución dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un efecto **sinérgico** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/electrocuciones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico debido a la implementación de medidas como instalación de peinetas o desviadores de vuelo, se espera que los eventos de colisión y/o electrocución puedan presentarse lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 14,0	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (*P. chihi*)

		es
Criterio	**Valor**	**Justificación**

		posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama
Criterio	**Valor**	**Justificación**

		hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Ninguna especie en categoría de conservación y con susceptibilidad a colisión/electrocución fue vista volando a alturas de riesgo respecto de la LTE.
ICA	**-28,0**	**Negativo No Significativo (Bajo)**

Observación: ¿Cómo explica el titular la incorrecta aplicación de la curva de acumulación de especies? ¿Los inventarios de diversidad animal y vegetal podrían estar sesgados no revelando la verdadera cantidad de especies?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto, se aclara que los inventarios de flora y fauna del Proyecto fueron desarrollados mediante un diseño muestral técnicamente válido, conforme a las guías metodológicas vigentes del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), incorporando campañas estacionales, revisión bibliográfica y análisis de especies potenciales.

En particular, la aplicación de curvas de acumulación de especies se realizó correctamente, utilizando herramientas estadísticas reconocidas (EstimateS y Statistica) y el modelo de Clench, ampliamente empleado en estudios ecológicos para evaluar suficiencia del esfuerzo de muestreo. Los resultados obtenidos indican que la proporción de especies registradas en relación con el total teórico predicho alcanza un 99%, valor ampliamente superior al umbral de aceptación del 70% establecido en la literatura especializada, lo que confirma la adecuación del diseño de muestreo y descarta sesgos significativos en la caracterización de la biodiversidad presente.

Respecto a la comparación con registros del portal GBIF, se precisa que dicha plataforma presenta información a escala comunal y de carácter histórico y referencial, incluyendo registros esporádicos y provenientes de ambientes no necesariamente presentes en el área de influencia del Proyecto. En consecuencia, dichos antecedentes no son comparables directamente con los resultados de estudios de línea de base levantados en terreno y focalizados en un área específica, definidos según criterios normativos y fundados en impactos.

Adicionalmente, el titular ha fortalecido la caracterización ambiental mediante actualizaciones a la línea de base de flora y vegetación y campañas complementarias para fauna terrestre, avifauna, quirópteros, anfibios, invertebrados y ecosistemas acuáticos, todas ejecutadas por profesionales especialistas y con las autorizaciones sectoriales correspondientes.

Observación:
¿Cuántas calicatas se hicieron y qué profundidad tiene cada una? ¿Se harán nuevas calicatas, por qué?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para poder dar respuestas a la consulta de la autoridad, primero que todo es importante aclarar que el **Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional** Caracterización fisicoquímica del suelo, corresponde a la línea de base de dicho componente la cual tiene como objetivo determinar las características y el estado actual del recurso natural suelo en el área de Influencia del Proyecto desde el punto de vista físico, morfológico y químico, evaluando y determinando la Clase de Capacidad de Uso de los suelos (CCU), identificando los atributos sensibles o singularidades del recurso y caracterizando la erosión actual y el riesgo de erosión del suelo. Por lo tanto, la distribución y ejecución de las calicatas (1 metro de profundidad) responde a los objetivos anteriormente señalados y no a una caracterización hidrogeológica del sector.
Por otro lado, para evaluar la eventual interacción de las aguas subterráneas con las partes del proyecto en el **Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria** se indica que en el contexto de los estudios del Proyecto se realizaron dos campañas de exploración geotécnicas. La primera corresponde al estudio de calicatas, realizado desde el 27 al 29 de abril 2022, mientras que la segunda se relaciona con el estudio de sondajes, realizado entre el 27 de abril y el 5 de mayo de 2022. Durante estas campañas de exploración se ejecutó lo siguiente:

- 14 calicatas de entre 0,35 y 3,5 m de profundidad.
- 5 sondajes de 30,0 m de profundidad.

Luego en enero de 2025 se realizaron calicatas adicionales para complementar los esfuerzos de terreno.
La ubicación de cada exploración se muestra en las siguientes Tablas, incluyendo la profundidad explorada y de napa observada.

Tabla. Exploración mediante calicatas.

Calicata	Coordenadas UTM (WGS 18H)		Fecha de Ejecución Mes/año
	Este	**Norte**	
C-01	733.618	5.870.954	04/2022
C-02	735.398	5.871.569	04/2022
C-03	736.787	5.868.329	04/2022
C-04	735.176	5.869.351	04/2022
C-05	733.442	5.869.085	04/2022
C-06	736.769	5.869.758	04/2022
C-07	734.131	5.868.151	04/2022
C-08	734.336	5.869.244	04/2022
C-09	734.376	5.869.128	04/2022
C-10	734.445	5.869.822	04/2022
C-11	732.683	5.870.429	04/2022
C-12	735.080	5.869.129	04/2022

C-13	736.690	5.869.410	04/2022
C-14	734.605	5.871.893	04/2022
C-AE-03	732.548	5.871.125	01/2025
C-AE-04	733.009	5.870.959	01/2025
C-AE-05	733.464	5.870.968	01/2025
C-AE-06 d	733.725	5.870.897	01/2025
C-AE-07	731.629	5.870.903	01/2025
C-AE-08	731.935	5.870.423	01/2025
C-AE-09	732.349	5.870.221	01/2025
C-AE-10	733.212	5.870.197	01/2025
C-AE-11 d	737.105	5.869.794	01/2025
C-AE-13	732.095	5.869.639	01/2025
C-AE-14	732.643	5.869.685	01/2025
C-AE-16 d	735.366	5.869.235	01/2025
C-AE-18 d	733.404	5.869.334	01/2025
C-AE-19	735.444	5.868.812	01/2025
C-AE-21	737.241	5.868.273	01/2025
C-AE-22	733.027	5.868.577	01/2025
C-AE-23	734.894	5.868.054	01/2025
C-AE-24	735.529	5.867.885	01/2025
C-AE-25	736.234	5.867.770	01/2025
C-AE-26	736.623	5.867.619	01/2025
C-AE-27	737.020	5.867.547	01/2025
C-AE-28	733.084	5.867.662	01/2025

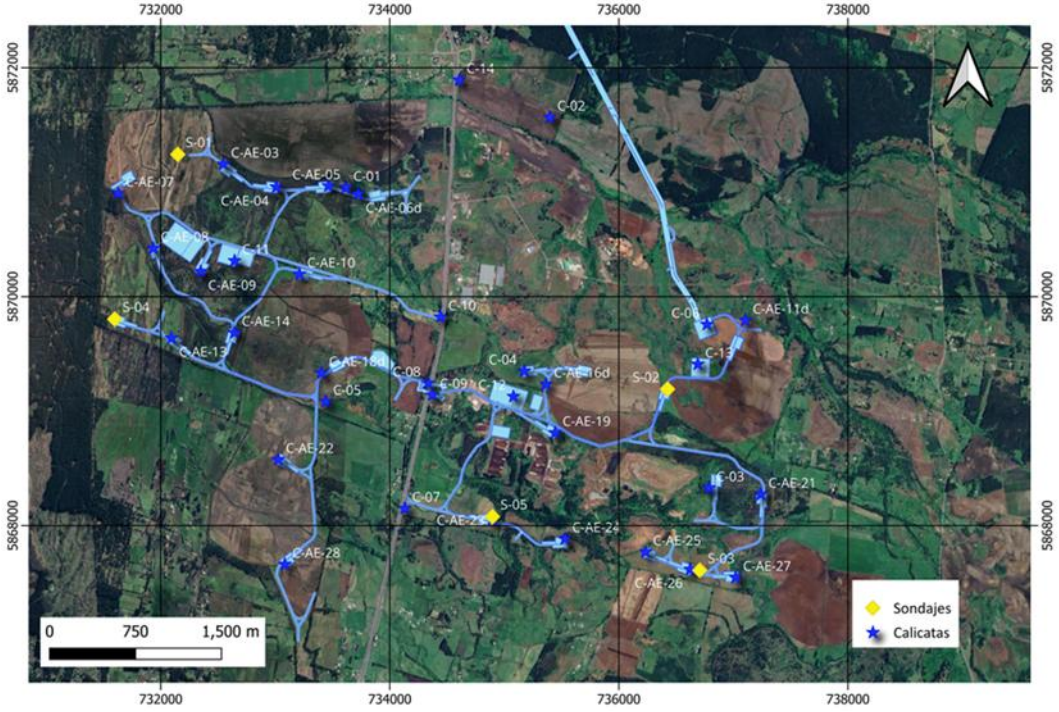
Fuente: Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria.

Tabla. Exploración mediante sondajes.

Sondaje	Coordenadas UTM (WGS 18H)		Profundidad explorada (m)	Profundidad napa (m)
	Este	Norte		
S-01	732.150	5.871.244	30,0	4,43
S-02	736.425	5.869.193	30,0	8,87
S-03	736.707	5.867.610	30,0	6,68
S-04	731.598	5.869.806	30,0	1,82
S-05	734.897	5.868.079	30,0	1,79

Fuente: Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria.

Figura. Ubicación de calicatas y sondajes del proyecto ingresado en EIA



Fuente: Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria.

Respecto a monitorear las calicatas en distintos periodos del ciclo hidrológico a objeto de conocer el comportamiento del nivel freático, el proyecto ha considerado implementar un sistema de seguimiento de las napas en los cinco (5) sondajes ya realizados, cuyas coordenadas de presentan a continuación.

Tabla. Coordenadas geográficas de ubicación de los sondajes realizados

Sondaje	Coordenadas UTM WGS84 – H18S	
	UTM X (m)	**UTM Y (m)**
S01	732.150	5.871.244
S02	736.425	5.869.193
S03	736.707	5.867.610
S04	731.598	5.869.806
S05	734.897	5.868.079

Fuente: Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria

Este monitoreo del nivel freático se realizará en forma estacional, es decir cuatro monitoreos al año, comenzando con un seguimiento Pre-construcción, y luego seguirá durante toda la extensión de la fase de Construcción hasta que queden sellados por la construcción de la fundación respectiva. Estos monitoreos, serán

reportados en forma anual a la autoridad y quedarán disponibles para la comunidad, a través de la plataforma del Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental. El detalle de este compromiso se presenta en la siguiente tabla:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

<table>
<tr><td colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</td></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>Pre Construcción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td><u>Objetivo:</u> Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.

<u>Descripción:</u> La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.

La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.

La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

<u>Justificación:</u> Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td><u>Lugar:</u>

Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
<u>Forma:</u>

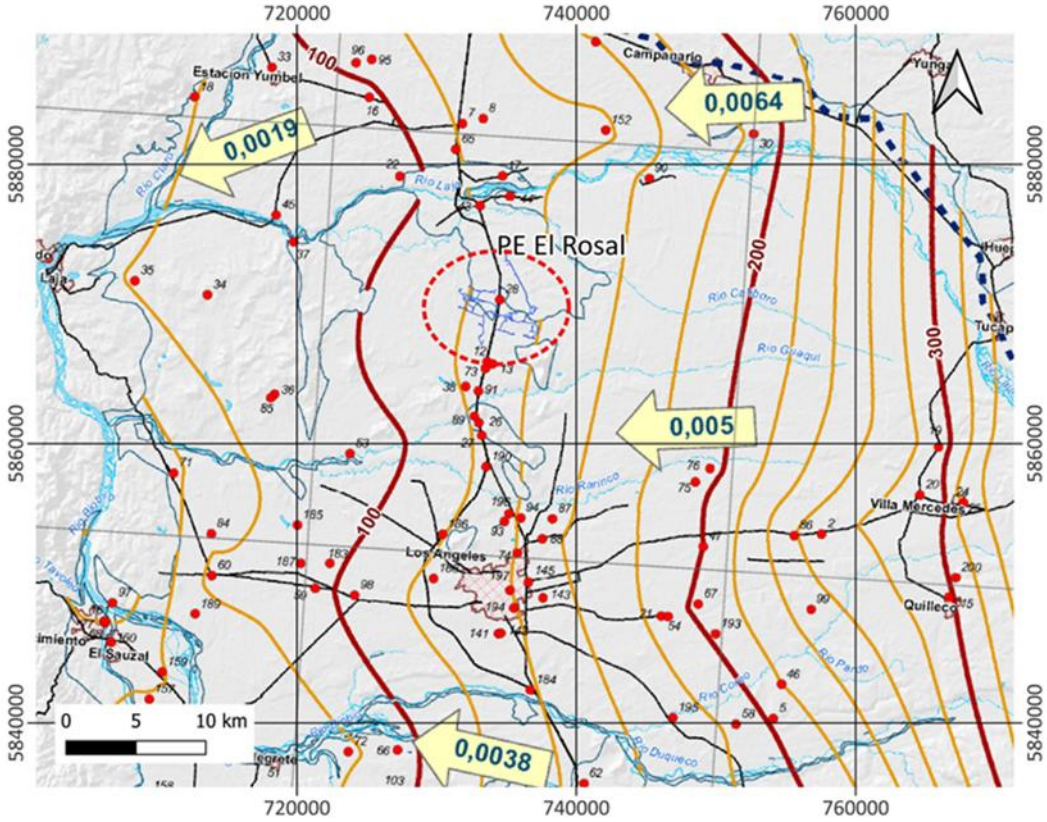
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
</table>

	Nivel Freático: Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial. Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición. - Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.
Forma de control y seguimiento.	Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

El estudio de la DGA y Aquaterra Ingenieros (2012), a partir de la información de nivel estático de 180 pozos distribuidos en la cuenca del Biobío, generó un plano con curvas isofreáticas o equipotenciales cada 20 m, con el cual pudo establecer el sentido del escurrimiento del acuífero y, en consecuencia, el gradiente hidráulico.
En particular, en la zona del P.E. El Rosal el patrón general de flujo subterráneo, muestra una tendencia E-W, siguiendo la dirección de flujo de las aguas superficiales, caracterizado por un gradiente hidráulico de 0,005 y un nivel estático que varía entre 120 msnm y 140 msnm.

Figura. Curvas Isofreáticas y Sentido de escurrimiento



Fuente: Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria

En cuanto a la observación referente al sistema de agotamiento, para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante la construcción de las fundaciones de cada aerogenerador, como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales y/o subterráneas que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación.
En el caso de que en un sitio donde se emplace una fundación, se produzcan escurrimientos superficiales, subterráneos o una combinación de ambos se plantean, a nivel conceptual las siguientes soluciones de manejo de aguas:

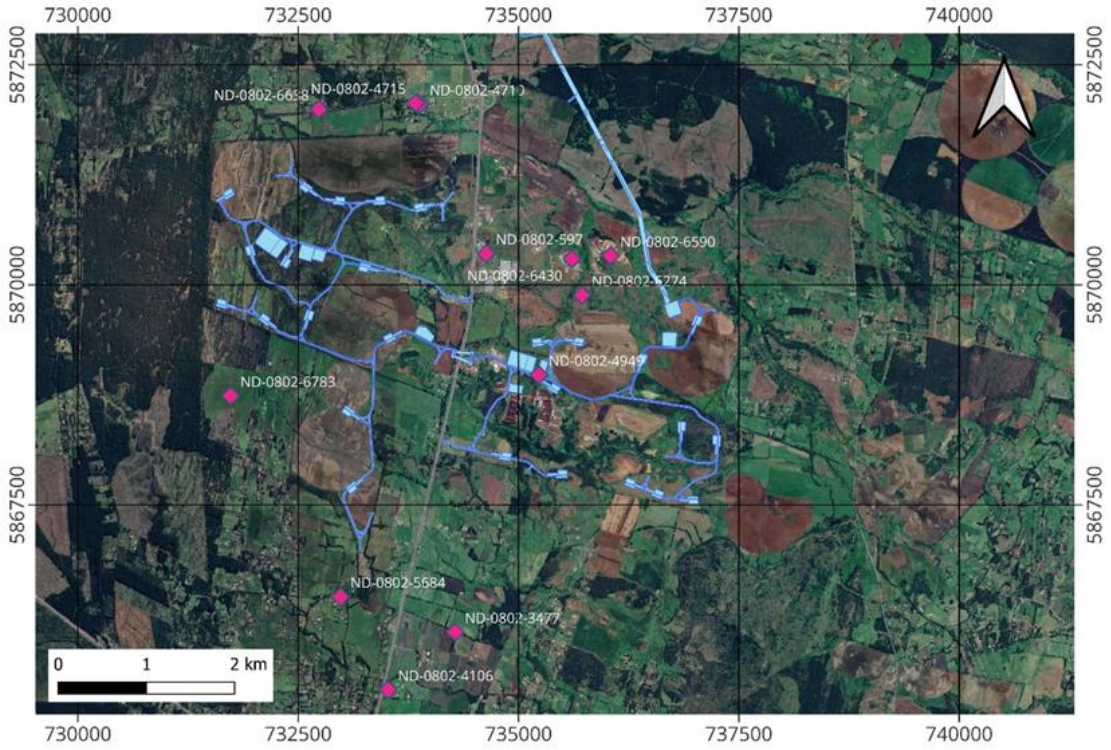
- **Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):**
    - Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.

- **Aguas generadas por agotamiento**
    - Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
        - Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
        - En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
        - En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
        - En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
        - En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
        - En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
        - Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
    - Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
        - El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.

- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.
Respecto a los pozos o norias cercanos al Proyecto, en la siguiente figura se presenta la ubicación. La información fue obtenida de Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas:

Figura. Pozos o norias cercanos al Proyecto



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria.

En la siguiente tabla se presenta código del pozo, coordenadas y distancia a las obras del Proyecto:

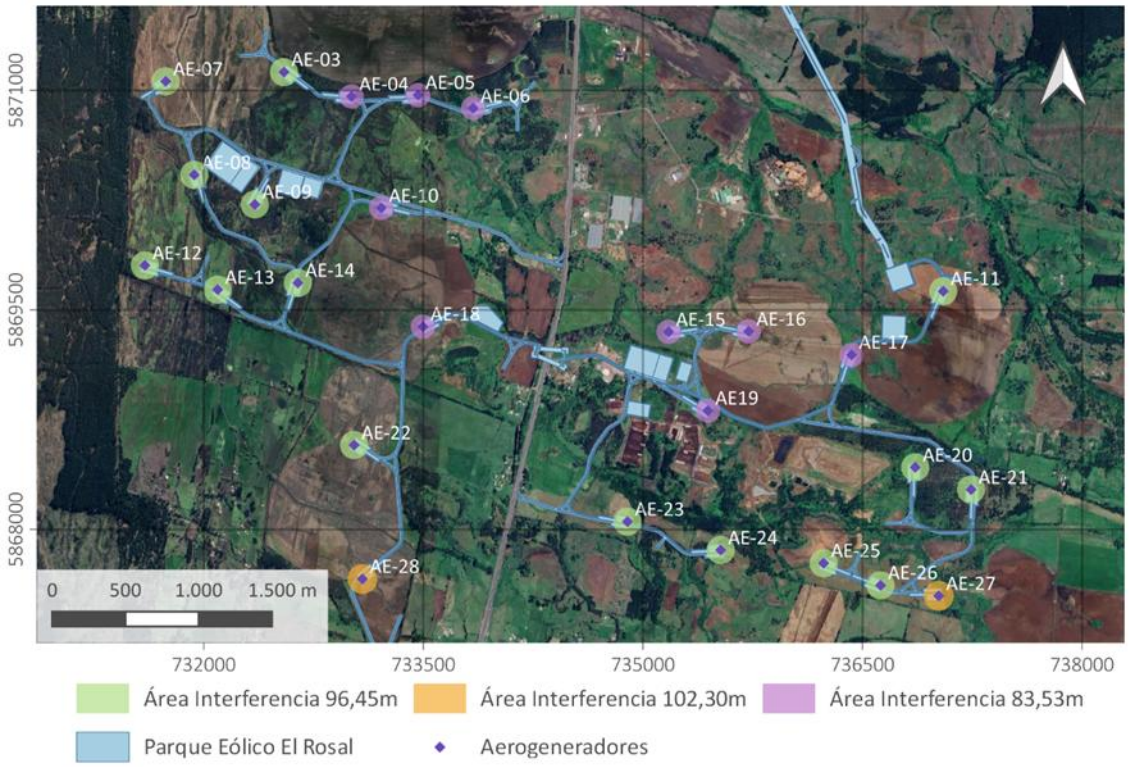
Tabla. Pozos y norias cercanos al Proyecto

Código	Este (m)	Norte (m)	Fecha resolución	Fuente	Uso del Agua	Caudal anual promedio (L/s)	Distancia al área del proyecto
ND-0802-4710/1	733.879	5.872.052	25-11-2015	Acuífero	No especificado	1,4	1,18 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-06 del Parque Eólico.

Código	Este (m)	Norte (m)	Fecha resolución	Fuente	Uso del Agua	Caudal anual promedio (L/s)	Distancia al área del proyecto
ND-0802-4715/1	733.833	5.872.067	25-11-2015	Acuífero	No especificado	0,8	1,17 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-06 del Parque Eólico.
ND-0802-6638/1	732.734	5.871.996	25-08-2020	Acuífero	Bebida/uso doméstico/ saneamiento	5,7	0,88 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-03 del Parque Eólico.
ND-0802-597/1	734.633	5.870.356	02-06-2005	Acuífero	No especificado	8	0,96 km al Oeste de la plataforma del aerogenerador A-06 del Parque Eólico.
ND-0802-6430/1	735.607	5.870.294	18-07-2019	Acuífero	Bebida/ uso doméstico/ saneamiento	3,25	0,94 km al Sur de la plataforma del aerogenerador A-16 del Parque Eólico.
ND-0802-6590/1	736.045	5.870.332	25-11-2019	Acuífero	Riego	20	0,42 km al Este de la Torre N°26 de la Línea de Transmisión
ND-0802-6274/1	735.720	5.869.883	11-12-2018	Acuífero	No especificado	1,54	0,53 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-16 del Parque Eólico.
ND-0802-4949/1	735.232	5.868.979	14-12-2017	Acuífero	Riego	72	Se ubica en camino interno del Parque Eólico, **a 0,09 km al Sur de la instalación A.G.C.2** y a **0,27 km al Noroeste de la del aerogenerador A-19.**
ND-0802-5684/1	732.981	5.866.460	05-09-2016	Acuífero	Riego	0,5	1,20 km al Sur de la plataforma del aerogenerador A-28 del Parque Eólico.
ND-0802-4106/1	733.522	5.865.400	18-08-2011	Biobío Medio	No especificado	4	2,32 km al Sureste de la plataforma del aerogenerador A-28 del Parque Eólico.

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 metros, los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados y considerando los radios de influencia determinados en el estudio hidrogeológico y que muestran en la siguiente Figura, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En este punto, es importante mencionar que la obra del Proyecto que requiere mayor profundidad es la fundación de cada aerogenerador, la que estará alrededor de los 4 metros. Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Estas estructuras se construirán previo a la materialización de la fundación propiamente tal. De esta manera, la única obra del Proyecto que puede requerir de la actividad de agotamiento de napa corresponde la construcción de la fundación de un aerogenerador.

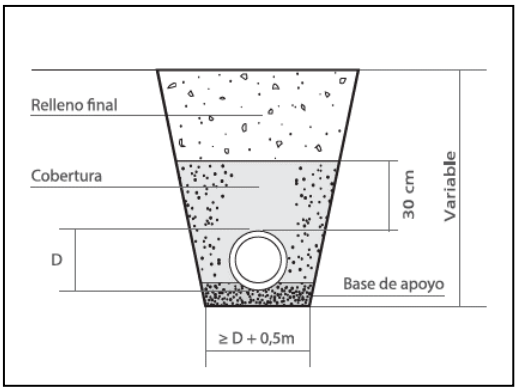
Observación:
¿Existirá pérdida de suelos de alto valor ambiental y productivo?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Titular ha actualizado la Línea de Base de Suelo (ver Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional) donde se indica que el Proyecto interviene de manera directa 28,9 ha de suelos con Capacidad de Uso Clase III. No obstante lo anterior, se ejecutarán actividades de Mejoramiento de Suelo en una superficie proporcional al área efectivamente afectada, mediante la implementación de obras de drenaje destinadas a mejorar las condiciones de drenaje desde la categoría "pobremente drenado" (suelos Clase IV) a "imperfectamente drenado", permitiendo así su reclasificación a suelos con Capacidad de Uso Clase III. En caso de que la superficie finalmente intervenida sea menor a 28,9 ha, la superficie de compensación se ajustará de manera proporcional. Al respecto, el Titular ha establecido el siguiente compromiso voluntario, el cual se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional, y cuyos detalles se entregan en la siguiente tabla, y en el **Anexo 2.9 "Informe Plan de Compensación de Suelos" de la Adenda.**
Tabla. CAV-01. Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto

CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto

Impacto asociado	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Efectuar actividades destinadas a mejorar la Capacidad de Uso de Suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional al área de suelos Clase III efectivamente intervenida por el Proyecto, mediante la ejecución de obras de drenaje que optimicen las condiciones actuales, pasando de la categoría de drenaje "pobremente drenado" a "imperfectamente drenado". Esta mejora permitirá reclasificar dichos suelos como Clase III, conforme a su nueva condición de drenaje y capacidad productiva. Descripción: Las labores de mejoramiento corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos. Se contemplan tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Justificación: Dado que la implementación del Proyecto requiere de acciones que generarán la pérdida de suelos con valor agrícola (clase II y III) por obras permanentes del Proyecto, se realizará un mejoramiento de clase de uso de suelos, desde clase IV a clase III.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Los predios seleccionados están ubicados en la comuna de Los Ángeles. La Clase de Capacidad de Uso de los suelos a mejorar es IVw4. La ubicación de los predios es presentada a continuación (para mayores antecedentes ver sección cartográfica del **Apéndice 1** del Anexo 2.9 de la Adenda). **Ubicación de los predios a mejorar**  Elaboración propia Forma: Las labores de mejoramiento de la productividad corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos con tubo corrugado microperforado tipo Flexadren, a una profundidad de 0,8 a 1,0 metros promedio, con una pendiente de 5 por mil. Los tubos se instalarán con una cama de material grueso, cubierto de gravilla y malla plástica o geotextil, con un

espaciamiento de 35 a 60 metros en promedio, de acuerdo a las condiciones de cada suelo. Se contempla instalar tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La orientación de los tubos se hará en sentido perpendicular al flujo medido. Se considera instalar cámaras de inspección cada 200 a 300 mts aproximadamente, terminando el trazado de tuberías en una tubería colectora de salida no ranurada que conduzca el agua a una zanja colectora abierta existente en el campo.
El esquema general de la instalación de drenes subterráneo se presenta en la siguiente Figura.

Esquema general de instalación de drenes subterráneos cerrados.



La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas.

Se considera como parte de la implementación de la medida de mejoramiento, desarrollar nuevas mediciones y pruebas antes de la instalación, para tener un diseño ajustado a cada predio, que permita lograr el objetivo de pasar de la Clase de Pobremente drenado a Drenaje Imperfecto y permitir la reclasificación a Clase III, a la vez de bajar los niveles freáticos actuales a una profundidad de 70 cm o mayor, para permitir una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso productivo de los suelos a mejorar.

Oportunidad: El cuadro presentado a continuación muestra gráficamente los tiempos y secuencia de labores consideradas para la ejecución del PMS del proyecto.
La planificación es tentativa y dependerá de las condiciones climáticas, de manera de asegurar el paso de maquinaria en condiciones de humedad de capacidad de campo o menor para evitar compactación en las primeras estratas de suelo. También se considera la fecha de disponibilidad de los suelos luego de la cosecha de los cultivos presentes en ellos.

Se debe considerar que la fecha de inicio está supeditada a la obtención da la RCA favorable del proyecto, y la etapa de construcción del proyecto pudiendo extenderse hasta el primer año de operación.

Sección PMS	Labor	Duración	Fecha Estimad	Trimestre

			(meses)	**a Inicio (Trimestre-Año)**	**I-2027**	**II-2027**	**III-2027**
	1	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
		Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
		Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
		Nivelación Final	1	III-2027			X
	2	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
		Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
		Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
		Nivelación Final	1	III-2027			X
	3	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
		Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
		Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
		Nivelación Final	1	III-2027			X

Indicador que acredite su cumplimiento.

Los indicadores de cumplimiento se presentan en la siguiente Tabla:

Labor Mejoramiento Suelo	**Objetivo**	**Indicador De Cumplimiento**	**Metodología**	**Intensidad Muestreo**	**Parámetro Aprobación**	**Meta**
Drenaje	Nivel freático inferior a 70 cm.	Instalación Sistema de drenaje artificial descrito en 38,74 ha	Registro fotográfico y memoria instalación	1 medición en cada sección al final de la instalación	Instalación de acuerdo a parámetros mínimos	100% de cumplimiento parámetros propuestos.

	Drenaje	Clase de Drenaje Imperfecto	Drenaje Imperfecto	Calicatas de observación nivel freático	1 muestras por cada 2 ha	Nivel freático inferior a 70 cm y clase drenaje imperfecto	100% muestras cumplen
Forma de control y seguimiento.	En la etapa de ejecución del Plan de Manejo de Suelos, se entregará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) un informe preliminar que dé cuenta del estado inicial de los terrenos seleccionados y un cronograma actualizado de las labores a ejecutar, para facilitar las labores de supervisión en terreno del avance y calidad de la labor. Posterior a la ejecución de las labores, se entregará al SAG y a la SMA un Informe Final de Ejecución con las labores de Mejoramiento de suelos, utilizando los indicadores finales descritos en este Plan de Manejo de Suelos, el cual será respaldado con descripción de calicatas y resultados de análisis de suelo. En este informe se incluirá un acta de entrega del sistema de drenaje al propietario, indicando sus características y detalles de construcción. Esta acta considera la firma de aceptación conforme del propietario. Posterior al informe final de ejecución se entregará un informe anual durante los primeros 3 años de operación del proyecto en el que se demostrará que los suelos objetivo del compromiso voluntario se mantiene con una clase de uso III a través de descripción de calicatas, además de confirmar que el sistema de drenaje se encuentra funcional mediante el registro fotográfico.						

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Observación:
El uso de suelo del área de influencia es casi en su totalidad plano y por excelencia agrícola, ganadera y forestal. ¿El proyecto afectará la calidad de suelo apto para la agricultura, para la ganadería o para la actividad forestal?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Los resultados de la Línea de Base de Suelo -adjunta en el **Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional-** indican que en el Área de Influencia se identificaron seis unidades homogéneas de suelo (UHS): Bosque nativo (UHS – 1), Matorral (UHS-2), Plantación adulta (UHS – 3), Intervenido (UHS – 4), Cultivo agrícola (UHS – 5) y Plantación joven o recién cosechada (UHS – 6). A continuación, se describe cada una de las UHS identificadas:
Bosque nativo (UHS – 1): Esta unidad homogénea presenta pendiente mayor a 3% y menor a 5%, actualmente se encuentra compuesta por vegetación herbácea y arbórea. Según CIREN, pertenece a la serie de suelos Asociación Cauquenes y a la Serie Maule.
Matorral (UHS – 2): Esta unidad homogénea presenta pendiente compleja mayor a 3% y menor a 8%, actualmente se encuentra compuesta por vegetación herbácea, y arbustiva. Según CIREN pertenece a la serie de suelos Asociación Cauquenes.
Plantación adulta (UHS – 3): Esta unidad homogénea presenta pendiente compleja mayor a 3%y menor a 8%, actualmente se encuentra compuesta por vegetación arbórea de uso forestal. Según CIREN pertenece a la Asociación Cauquenes.
Intervenido (UHS – 4): Esta unidad homogénea presenta pendiente compleja mayor a 2% y menor a 5%, actualmente se encuentra en una zona intervenida en donde se realizan labores de construcción. Según CIREN pertenece a la serie de suelos Asociación Cauquenes.
Cultivo agrícola (UHS – 5): Esta unidad homogénea presenta un relieve y pendiente complejo con pendiente mayor a 2% y menor a 8% compuesta por vegetación herbácea y arbustiva, destinada para eventual uso agrícola. Según CIREN pertenece a la serie de suelos Asociación Cauquenes.

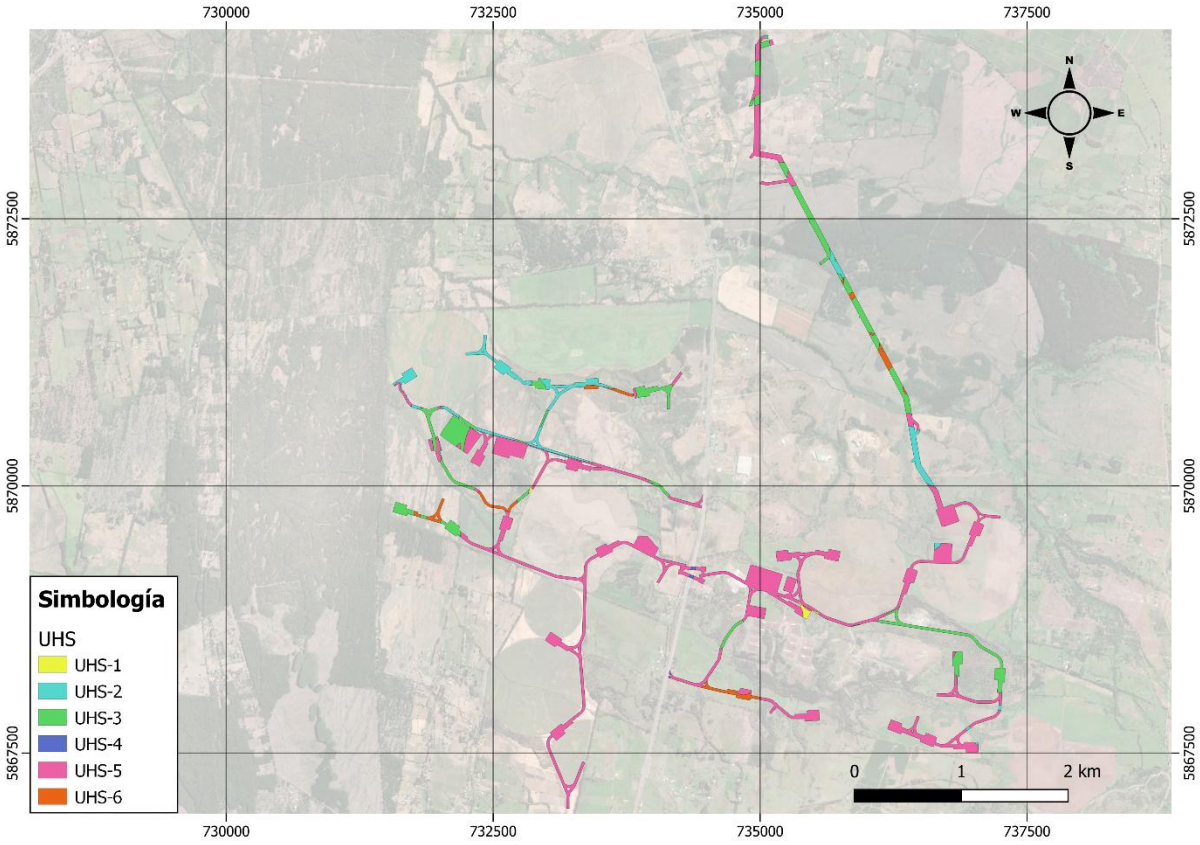
Plantación joven o recién cosechada (UHS – 6): Esta unidad homogénea presenta un relieve y pendiente complejo con pendiente menor a 3% compuesta por vegetación herbácea, de uso agrícola. Según CIREN pertenece a la serie de suelos Asociación Cauquenes.
La superficie que ocupa cada UHS en el Área de Influencia se muestra en la siguiente Tabla:

Tabla. Superficie de las Unidades homogéneas de suelos (UHS).

Unidad Homogénea de Suelos	Área (ha)
UHS – 1	0,87
UHS – 2	16,82
UHS – 3	35,81
UHS – 4	0,32
UHS – 5	99,77
UHS – 6	7,08

En la siguiente Figura, se aprecia la distribución espacial de las unidades homogéneas de suelo identificadas en el Área de Influencia.

Figura. Mapa de las Unidades Homogéneas de Suelo.



Fuente: Elaboración propia, 2025. Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 18 S.

Observación:
Tranquilidad de vivir en el campo: La vida en el campo es tranquila y sin ruidos. La instalación de este proyecto alterará la forma social rural de tranquilidad ¿De que forma el titular se hace cargo de las afectaciones sociales y comunitarias? ¿Por qué se sienten con el derecho de decidir de la forma que debemos vivir?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el Titular ha evaluado la potencial alteración de la tranquilidad del sector rural mediante un Estudio de Ruido actualizado en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria. Dicho análisis se realizó bajo la metodología NORD 2000, la cual es técnicamente idónea para proyectos eólicos al considerar variables climáticas y de terreno complejas, aplicando los límites del D.S. N°38/2011 bajo el criterio de Ruido de Fondo más 10 dB(A), con el fin de resguardar el paisaje sonoro característico del área de emplazamiento.
Para abordar las posibles afectaciones sociales y comunitarias, el titular ha incorporado en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios. Entre ellos destaca el CAV-11 (Protocolo Convivencia Respetuosa), que establece la obligación de informar semestralmente a las comunidades del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH) sobre los resultados de los monitoreos de ruido y niveles freáticos mediante materiales visuales claros y sesiones de preguntas y respuestas. Asimismo, el CAV-12 (Sistema de Registro de Reclamos) garantiza un canal permanente, tanto físico como digital, para canalizar molestias relacionadas con ruidos, polvo o residuos, estableciendo un sistema de respuesta y retroalimentación anual con los dirigentes vecinales, cuyo cumplimiento es reportable a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).
No obstante lo anterior, es necesario precisar que durante el proceso de evaluación la Autoridad Sanitaria ha manifestado que, a pesar de las medidas propuestas como los Modos de Reducción Sonora (SRM) y las restricciones de maquinaria, aún no ha sido posible acreditar fehacientemente el cumplimiento normativo en todos los receptores, particularmente en lo referido al aerogenerador AE-21.
Por lo tanto, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES”.

Observación:
¿El proyecto El Rosal impacta positiva o negativamente en la calidad de vida de las comunidades?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para determinar el efecto en la calidad de vida, el Titular desarrolló una caracterización detallada del medio humano en el Anexo 4.8 de la Adenda, analizando las dimensiones geográfica, demográfica, antropológica y socioeconómica de los grupos humanos en el área de influencia. Tras el análisis de estos antecedentes, se concluyó que impactos como la intrusión visual o la alteración de desplazamientos se califican como negativos no significativos, lo que implica que el Proyecto no generaría una alteración que impida la continuidad de los sistemas de vida y costumbres de las comunidades.
La validez de esta conclusión se sustenta en un exhaustivo proceso de levantamiento de información realizado entre 2021 y 2025, el cual incluyó campañas de terreno en componentes como hidrología, suelo, arqueología y paisaje. Estos estudios permitieron identificar que el único impacto calificado como significativo, bajo el artículo 11 de la Ley N°19.300, corresponde a la fauna íctica (peces) en los cursos de agua intervenidos, para lo cual se han propuesto medidas de mitigación obligatorias como el rescate y relocalización de ejemplares.
Sin embargo, en lo que respecta al componente ruido, factor crítico para la calidad de vida, la evaluación técnica ha identificado que para el aerogenerador AE-21 no se ha podido demostrar el cumplimiento de los límites del D.S. N°38/2011. Debido a esta falta de certeza, la Autoridad Sanitaria ha señalado que no se puede descartar un riesgo para la salud de la población. Por tanto, aunque en otras dimensiones el impacto sea bajo, el bienestar

de la comunidad en términos acústicos permanece bajo una estricta evaluación para asegurar que el proyecto la afecta la calidad de vida de los habitantes.

Observación:
Falta de información: Existe desinformación acerca del proyecto ¿Cómo la empresa mitiga esta deficiencia? ¿es posible ejecutar un proyecto sin información real para las comunidades?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Toda la información del proyecto, lo que contempla el proyecto, está expuesto de manera transparente para toda la población en el siguiente link https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expedien te=2159460415. La difusión del proyecto, en cuanto a la difusión radial se emitió el 12 de julio del 2023. Se adjunta la información de su contenido.

En lo compete al Servicio el artículo 83 del D.S. N° 40/2012 Reglamento del SEIA establece lo siguiente:
Artículo 83.- Obligaciones y facultades del Servicio.

Corresponderá a las Comisiones de Evaluación o al Director Ejecutivo, según sea el caso, establecer los mecanismos que aseguren la participación informada de la comunidad en el proceso de calificación de los Estudios de Impacto Ambiental y de las Declaraciones, cuando corresponda.

Para la implementación de los mecanismos a que se refiere este Título, el Servicio, en cumplimiento de su deber de fomentar y facilitar la participación ciudadana, podrá solicitar la colaboración de los órganos de la administración del Estado con competencia ambiental o con competencia en materia de desarrollo comunitario, social o indígena y/o de participación ciudadana.

Adicionalmente, el Servicio podrá requerir a los titulares de proyectos o actividades sometidos a evaluación, la forma de presentar y distribuir la información necesaria para la realización del proceso de participación ciudadana, así como realizar cualquier otra acción necesaria para este fin.

Una vez acogido a trámite un Estudio o Declaración, según corresponda, y en los casos de los artículos 92 y 96, el Servicio deberá realizar actividades de información a la comunidad, adecuando las estrategias de participación ciudadana a las características de género, sociales, económicas, culturales y geográficas de la población del área de influencia del proyecto en evaluación, con la finalidad de que ésta conozca el procedimiento de evaluación ambiental, los derechos de los cuales disponen durante él, el tipo de proyecto o actividad en evaluación que genera la participación y los principales efectos de dicha tipología. Asimismo, el Servicio deberá implementar la instancia de encuentro entre el titular y la comunidad, con el objeto que ésta se informe sobre las particularidades del proyecto o actividad. Estas actividades deberán realizarse oportunamente en un lenguaje sencillo, directo y de fácil comprensión para la comunidad. De estas actividades deberá quedar constancia en el expediente.

Todas las observaciones ciudadanas que sean admisibles deberán ser consideradas como parte del proceso de calificación ambiental y el Servicio deberá hacerse cargo de ellas, pronunciándose fundadamente en su resolución. Dicho pronunciamiento se incorporará en el Informe Consolidado de Evaluación, a fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en el inciso 3° del artículo 29 de la Ley.

En el caso de las personas naturales, serán admisibles aquellas observaciones en que esté debidamente señalado el nombre, RUT y domicilio o correo electrónico, según corresponda, de quien la formula. Para la admisibilidad de las observaciones de las personas jurídicas, se requerirá además que estas sean realizadas por su representante legal, lo que deberá acreditarse debidamente.

Además, el Servicio deberá notificar, mediante correo electrónico, a organizaciones de la sociedad civil, considerando a las juntas de vecinos y organizaciones territoriales registradas en la Municipalidad o Municipalidades respectivas y al Gobierno o Gobiernos Regionales correspondientes, de la realización de la actividad; entregar la información presentada sobre el proyecto por medios idóneos y efectivos para la comunidad, sean estos escritos o electrónicos; y facilitar la realización de observaciones ciudadanas en caso que el proceso de participación ciudadana se encuentre en curso en el procedimiento de evaluación.

Cabe señalar que en el expediente electrónico del proyecto usted puede acceder al Informe Final de Participación Ciudadana, o verlo directamente a través del siguiente link: chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/12/11/0e5_Informe_Final_PAC_EIA_Parque_eolico_El_Rosal.pdf

En cumplimiento de dicha normativa, el Proyecto realizó las publicaciones legales correspondientes, incluyendo avisos en el Diario Oficial, en el diario regional El Sur y difusión radial a través de Radio Angelina 730 AM, informando oportunamente la presentación del Estudio de Impacto Ambiental, su disponibilidad y los plazos para formular observaciones ciudadanas.

Asimismo, durante el proceso formal de Participación Ciudadana (PAC), el SEA ejecutó diversas actividades en terreno, tales como talleres de apresto, actividades puerta a puerta, diálogos comunitarios, casa abierta y asambleas, orientadas a asegurar el acceso a la información y facilitar la formulación de observaciones por parte de las comunidades del área de influencia. En dichas instancias, el Titular participó activamente, proporcionando material explicativo del Proyecto y apoyando la difusión de información relevante, sin interferir en el rol del SEA.

El detalle, alcance territorial, material entregado y mecanismos de apoyo implementados durante el proceso de PAC se encuentran sistematizados en el Informe Final del Proceso de Participación Ciudadana del Proyecto Parque Eólico El Rosal, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental, documento que consolida y respalda formalmente las acciones realizadas, y que se encuentra disponible en el expediente digital del Proyecto. A continuación, se presenta una tabla resumen con las actividades desarrolladas durante el proceso de participación ciudadana:

Tabla. Resumen de actividades de PAC

Nombre	Tipo	Fecha	Participantes	Localidad o sector	Material proporcionado
Taller de Apresto	Taller de Apresto (con dirigentes sociales del AI)	03 de agosto de 2023	Sólo profesionales del SEA	Juntas de vecinos El Rosal, Villa Alegre, El olivo, Los Guanacos, La Mona	Exposición sobre el proceso de participación ciudadana por parte del SEA.
Puerta a Puerta	Puerta a Puerta	07 de agosto de 2023	Sólo profesionales del SEA	Sector Los Guanacos y Los Patos	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.
Puerta a Puerta	Puerta a Puerta	18 de agosto de 2023	Sólo profesionales del SEA	Sector El Olivo y Los Crisoles	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Templo enseñanzas de la Biblia, Ingreso a Peñaflor, Peñaflor, Los Angeles.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Ex-Escuela El Rosal, El Rosal, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.

Casa abierta	Casa abierta	27 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Saltos del Laja	Maqueta del proyecto, vídeo y paneles informativos
Asamblea	Taller de apresto y diálogo	28 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Sede Junta de Vecinos EL Olivo, El Olivo, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y entrega de material tríptico
Puerta a puerta (*)	Diálogo e Informativa	Sector El Sauce	Sólo Profesionales del SEA.	13 de octubre de 2023	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.

Fuente: Informe Final proceso PAC Parque Eólico El Rosal.

Igualmente, se desarrollaron instancias de recolección de observaciones ciudadanas con la finalidad de apoyar en la recolección de fichas y el apoyo en la realización de observaciones.

Nombre	Tipo	Fecha	Participantes	Localidad o sector	Material proporcionado
Asesoría ciudadana	Apoyo en la formulación de observaciones	13 de octubre de 2023	Sólo profesionales del SEA	JJ.VV. Peñaflor	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.
Apoyo logístico	Diálogo, Apoyo logístico	24 de octubre de 2023	Sólo profesionales del SEA	JJ.VV. Peñaflor y AI We Antu	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.

Fuente: Informe Final proceso PAC Parque Eólico El Rosal.

De esta manera, el Titular ha estado a disposición de facilitar la comunicación con las comunidades en las actividades propuestas por el servicio de evaluación ambiental en el marco de la ley, proporcionando material claro y preciso de los aspectos relevantes del proyecto y de la ubicación de sus instalaciones.

Observación:
Si conocen las carencias de las localidades ¿Qué harán para mejorar las indigencias del sector?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular aclara que, el proyecto no presenta mejoras a las indigencias del sector, cabe destacar que el Proyecto se desarrollará en un predio privado del tipo fundo. Sin embargo, con la finalidad de aportar al desarrollo del sector, el Titular ha propuesto una serie de compromisos ambientales voluntarios (Capítulo 13 del EIA, actualizado en Anexo 2.9 de la presente Adenda) en el que destaca la implementación de participación, diálogo y convivencia con las organizaciones del área de influencia en la comuna de Los Ángeles. Este compromiso, tiene por finalidad, promover la participación de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto a través de la coordinación para la materialización de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y las organizaciones sociales, cuyas líneas de trabajo están conformadas por: Iniciativas de desarrollo local y Acceso a la energía.

En la Tabla a continuación se describe el compromiso ambiental voluntario señalado.

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

Tabla Compromiso ambiental voluntario: CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan.

	Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.

Indicador que acredite su cumplimiento	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Observante N°64: Juan Carlos Lavín Soto

Observación: El nivel de ruido disminuye de forma exponencial con la distancia a la fuente sonora. Dicho esto, ¿Por qué el titular insiste en no respetar la distancia mínima que debiera existir entre un receptor y un aerogenerador? ¿El sonido aerodinámico de las turbinas se incrementa a medida que se incrementa la velocidad del viento? Considerando que el sector siempre hay viento fuerte Un aerogenerador, ¿cuánto tiempo estará detenido en un mes?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
a) Sobre la distancia mínima entre aerogeneradores y receptores.

La normativa aplicable (DS N°38/2011 MMA) no establece una distancia fija o genérica entre fuente y receptor; el estándar exige verificar cumplimiento en los receptores. En el Estudio de Ruido del Proyecto Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, se modeló la operación del parque y, una vez implementadas las medidas operacionales (p. ej., modos de reducción de ruido o *SRM* por su sigla en inglés *"Sound Reduction Modes"* y apagados puntuales), se obtiene cumplimiento en la totalidad de los receptores evaluados en fase de operación, lo que hace innecesario fijar un seteo uniforme independiente del contexto acústico real. Esto se acredita en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, que muestra cumplimiento con medidas en todos los receptores, y se recoge también en la Descripción de Proyecto actualizada.
b) Sobre si el sonido aerodinámico aumenta con la velocidad del viento.

Sí. El propio Estudio de Ruido incorpora que el nivel de potencia acústica del aerogenerador varía por intervalos de velocidad de viento y por configuración operacional (SRM). Para la modelación se adoptó un enfoque conservador, usando los niveles máximos por intervalo y adicionando la incertidumbre técnica del equipo; con esas premisas, y aplicando las medidas propuestas, todos los receptores cumplen el DS N°38/2011.
Adicionalmente, la evaluación se ejecuta en rangos de velocidad de viento representativos (entre 6–8; 8–10; 10–12 m/s), lo que refleja explícitamente la dependencia del ruido con la condición anemométrica.
c) ¿Cuánto tiempo estará detenido un aerogenerador en un mes?

El Estudio define una estrategia de operación acústica basada en SRM escalonados y, cuando corresponde, apagados puntuales por intervalo de viento para asegurar el cumplimiento en receptores. El número de horas efectivas de detención mensual no es un valor fijo, pues depende de la distribución real de viento y del patrón operativo; lo comprometido es aplicar las medidas (SRM/apagado) en las condiciones que lo requieran para cumplir los límites del DS N°38/2011 en los receptores.
En conclusión, el Proyecto acredita cumplimiento normativo en receptores sin imponer una distancia mínima genérica, gestionando el riesgo acústico mediante configuraciones de modos operacionales y, si corresponde, detenciones condicionadas por el viento. La variación del ruido con la velocidad del viento está incorporada en la modelación por rangos; con las medidas propuestas, todos los receptores cumplen la normativa vigente del DS N°38/2011.

Observación: ¿Cuál es la probabilidad de accidente por desprendimiento de piezas de los aerogeneradores?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se indica que, cuando se diseñan y construyen aerogeneradores, se debe tener en cuenta la resistencia, el comportamiento estático y dinámico de los componentes y las propiedades de fatiga de los materiales empleados y de cómo actúan estos en todo el conjunto. Los fabricantes de aerogeneradores deben certificar sus turbinas, garantizando que una vez cada 50 años pueden soportar vientos extremos de unos 10 minutos de duración.

En este sentido hay una serie de normas asociadas al diseño de los aerogeneradores, entre las que destacan la **Norma UNE-EN IEC 61400-1** "Sistemas de generación de energía eólica", la cual corresponde a una norma española que establece los requisitos para el diseño de aerogeneradores con el fin de garantizar su seguridad, fiabilidad y eficiencia en la generación de energía eólica, fue elaborada por el comité técnico CTN 206 Producción de energía eléctrica, cuya secretaría desempeña la Asociación Española de Normalización (UNE). Se aplica a aerogeneradores de todos los tamaños, incluyendo tanto instalaciones en tierra como en el mar. De esta manera, esta norma define los principios generales para el diseño estructural, mecánico, eléctrico y de control de los aerogeneradores y, en términos generales, aborda los siguientes alcances:

- Proporcionar criterios de diseño para aerogeneradores en diversas condiciones ambientales y operativas.
- Asegurar la resistencia estructural y funcionalidad en toda su vida útil.
- Definir las cargas mecánicas, eléctricas y ambientales que pueden afectar la operación de los aerogeneradores.

La norma UNE-EN IEC 61400-1 trata por lo tanto de la filosofía de la seguridad, la garantía de la calidad y la integridad de la ingeniería, y especifica exigencias para la seguridad de los aerogeneradores, incluyendo el diseño, la instalación, el mantenimiento y la operación.

Esta norma establece, por ejemplo, que los materiales utilizados en los aerogeneradores deben:

- Soportar cargas dinámicas debido al viento, vibraciones y rotaciones.
- Resistir la fatiga mecánica generada por miles de ciclos de carga y descarga.
- Ser compatibles con las condiciones ambientales (corrosión, humedad, temperaturas extremas).
- Cumplir con los estándares de calidad y pruebas para garantizar su seguridad.

De esta manera, los materiales se evalúan según su:

- Resistencia estructural (cargas estáticas y dinámicas).
- Durabilidad y fatiga (vida útil prevista de más de 20 años).
- Tolerancia a impactos y defectos (inspecciones y pruebas de calidad).
- Compatibilidad con otros materiales (uniones y ensamblajes).

Cabe señalar además que el cumplimiento de esta norma es un requisito fundamental para los fabricantes de aerogeneradores que quieren operar en mercados internacionales y obtener certificaciones de organismos internacionales.

Respecto a cómo cumplir esta norma, se indica que el titular exigirá al proveedor de los aerogeneradores la certificación, documentación técnica y pruebas de conformidad respectivas.

Esta norma identifica cuatro clases de turbinas de viento para adaptarlas a diferentes condiciones de viento del sitio, con el aumento de número de designación de clase correspondiente a la reducción de la velocidad del viento. Los parámetros de la velocidad de viento para cada clase se dan en la siguiente tabla, donde el diseño del aerogenerador debe tener al menos una vida útil de 20 años:

Tabla . Parámetros de la velocidad del viento para clases de turbinas de viento

Parámetro		Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV	Clase S
Velocidad de referencia, U_{ref} (m/s)		50.00	42.50	37.50	30.0	
Velocidad anual promedio, U_{ave} (m/s)		10.00	8.50	7.50	6.00	Valores a ser
A Alta	Intensidad de turbulencia a 15m/s I_{15}	0.18	0.18	0.18	0.18	especificados
Turbulencia	Parámetro de la pendiente a	2.00	2.00	2.00	2.00	por el
B Baja	Intensidad de turbulencia a 15m/s I_{15}	0.16	0.16	0.16	0.18	diseñador
Turbulencia	Parámetro de la pendiente a	3.00	3.00	3.00	3.00	
50 year return gust speed, $1.4U_{ref}$ (m/s)		70.0	59.5	52.5	42.0	
1 year return gust speed, $1.05U_{ref}$ (m/s)		52.5	44.6	39.4	31.5	

De esta manera los aerogeneradores estarán diseñados para soportar de manera segura las condiciones de ciento definidas por la clase seleccionada.
Además del viento, hay otras condiciones climáticas que pueden afectar a la integridad y seguridad del aerogenerador. La combinación de dos o más de estas condiciones puede incrementar sus efectos. Las condiciones que el Titular tendrá en cuenta, según esta norma serán, al menos, las siguientes:

- Temperatura: aerogenerador diseñado para soportar un rango de temperaturas entre -20 y 50°C.
- Humedad: hasta 95%
- Densidad del aire: 1.225 kg/m3
- Radiación Solar: 1.000 W/m2

Para asegurar la integridad de los componentes de la estructura de un aerogenerador, se verificará mediante un análisis estructural conforme a la norma ISO 2394. Este método estará incluido en la documentación de diseño de los aerogeneradores y que serán exigida al proveedor al momento de su compra por parte del Titular.
En cuanto a la operación del Parque Eólico, es importante señalar que se contará con lo siguiente:

Sistema SCADA
El aerogenerador se conectará al sistema SCADA. Este sistema ofrece control remoto y una variedad de status e informes útiles desde un navegador web estándar de Internet. Los status presentan información que incluye datos eléctricos y mecánicos, operación y estado de fallas, datos meteorológicos y datos de estaciones de la red.
Sistema de Monitoreo de Acondicionamientos de Turbinas (SMP)
El aerogenerador estará equipado con la configuración única de monitoreo de acondicionamiento. Este sistema controla el nivel de vibración de los componentes principales y compara los espectros de vibración reales con un conjunto de espectros de referencia establecidos. La revisión de los resultados, el análisis detallado y la reprogramación pueden llevarse a cabo utilizando un navegador web estándar.
Además, las turbinas propuestas para este proyecto poseen una velocidad de parada a los 25 m/s, lo cual permite que ante eventos extremos de viento estas no sigan funcionando.
Sistema de Protección contra Rayos
El sistema de protección contra rayos en los aerogeneradores tendrá como objetivo proteger a las unidades de los efectos de los rayos directos y cercanos. El aerogenerador estará protegido contra los rayos mediante un sistema de transmisión que va desde los receptores de la góndola hasta la base a través de la cubierta, el marco y la torre, con lo cual se evita el paso de los rayos a través de los componentes sensibles a ello. El sistema eléctrico también tiene protección adicional contra sobretensiones. Todos estos sistemas de protección están diseñados para obtener un nivel de protección máximo de Clase I de acuerdo con las normas IEC.
Además, se indica que, durante la operación del Parque Eólico El Rosal se contempla la realización de diversos tipos de mantención: preventivas, correctivas y reparaciones de emergencia. Cada una de estas mantenciones se describen a continuación.
Mantenimiento preventivo
La mantención preventiva comprende actividades de limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua, para asegurar el correcto funcionamiento y eficiencia en el funcionamiento del parque eólico, cuyas actividades que se describen a continuación, tanto para la línea de alta tensión como para otras zonas y equipos:
Tabla . Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia

Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador. A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	Cada 3 meses
Estructura, cerco, señalética, caminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses
Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos (transformador, corrosión, entre otros).	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones y revisión de aceite del transformador.	Cada 12 meses
Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses
Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se considera el uso de productos químicos para su eliminación.	Cada 6 meses

Fuente: XPE Consult.

Dentro de las actividades de mantención de los equipos, se prevé el uso de sustancias peligrosas y la generación de residuos peligrosos. Los intervalos de lubricación estándares se presentan a continuación, en la tabla siguiente.

Tabla Intervalos de lubricación estándares

Sistema	**Intervalo de recambio**
Transmisión	Cambio de Aceite cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Sistema hidráulico	Cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Descanso álabe y rotor principal	Cada 1 año.
Sistema de enfriamiento	Cada 1 año, cambio de líquido refrigerante.

Fuente: XPE Consult

Mantenimiento correctivo

La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas. Estas mantenciones serán efectuadas según observaciones registradas en las inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del parque eólico como de la línea de alta tensión.

Reparaciones de emergencia

La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota, pero en el evento que ocurra se ejecutaran las reparaciones necesarias para reparar fallas en el funcionamiento del Proyecto o recuperar la eficiencia en la generación de energía producida por eventos no previstos.
Dependiendo de las características de la contingencia, se tomarán las medidas necesarias para la recuperación del funcionamiento correcto del parque eólico. En todo momento se contará con la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto, y disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para realizar las reparaciones que sean pertinentes.
De igual forma, es importante destacar que el titular posee una "Política de Asociatividad ENGIE", la cual tiene como objetivo establecer los principios comunes de trabajo para aplicar en todos sus proyectos, construcciones y operaciones de ENGIE en Chile, frente a su relación con las comunidades. Estos principios se apoyan sobre el concepto de asociatividad y comunicación con las comunidades durante todo el ciclo de vida de las actividades; desarrollo (etapa actual de este proyecto), construcción y operación.
Para la implementación de estos pilares, ENGIE mantendrá una comunicación fluida (vía por definir que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), durante todo el desarrollo, construcción y operación del Proyecto, manteniendo siempre vías de comunicación cercanas y un representante de la compañía en el territorio.

Observación: El riesgo de incendio se ve acentuado por la existencia de los aerogeneradores (y su mencionada atracción de los rayos) y de líneas eléctricas, en donde un fallo por cortocircuito puede constituir el inicio del fuego ¿Qué medidas de mitigación se tiene al respecto? ¿Habrá charlas a la población para informar de cómo se debe actuar ante un eventual incendio? ¿Qué probabilidad existe que ocurra un incendio?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, el riesgo de incendio producto de la caída de un rayo es mínimo, esto porque los aerogeneradores cuentan con un sistema de protección contra rayos, el cual tiene como objetivo proteger a las unidades de los efectos de los rayos directos y cercanos. La turbina eólica está protegida contra los rayos mediante un sistema de transmisión que va desde los receptores de la góndola hasta la base a través de la cubierta, el marco y la torre, con lo cual se evita el paso de los rayos a través de los componentes sensibles a ello. El sistema eléctrico también tiene protección adicional contra sobretensiones. Todos estos sistemas de protección están diseñados para obtener un nivel de protección máximo de Clase I de acuerdo con las normas IEC.
No obstante, en caso de incendio, el Titular ha establecido la siguiente Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia:

Tabla 9.1.3. Riesgo de Incendios	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto: • Se informará e instruirá a los trabajadores y personal técnico que participa en los trabajos, respecto de las normas de prevención, detección y supresión de incendios durante los trabajos. En este sentido, dicha información estará referida a los siguientes tópicos: o Advertencia sobre el uso y manipulación de agentes iniciadores de incendios. o Prohibición de encender fuego al interior del área del Proyecto y en las inmediaciones de este. o Establecer zonas de fumadores alejadas de las áreas con agentes iniciadores de incendios (bodegas SUSPEL, RESPEL, entre otros). o Empleo y uso de extintores, y su ubicación dentro del proyecto.

	o Indicación de las áreas específicas y medidas de resguardo para realizar las actividades de soldadura. o Instrucciones precisas sobre las acciones inmediatas a tomar en caso de originarse un incendio, tales como: forma de dar aviso, conocer las vías de evacuación y zonas seguras, detallar ubicación del siniestro y el tipo de material que es afectada por el fuego. • Las áreas donde se almacene material o sustancias de carácter combustible, contarán con extintores del tipo ABC, para un rápido control de un amago de incendio. • Todos los vehículos contarán con sus extintores según reglamentación. • Se contará con un sistema de detección de vigilancia (móvil u otro), que permita dar oportunamente aviso a los organismos pertinentes (CONAF, Bomberos, Carabineros, u otros), ante la presencia de focos de incendio, de manera de facilitar un combate rápido y oportuno. • Mantener orden o aseo en todos los lugares de trabajo, con especial énfasis en el interior y exterior de la bodega de RESPEL y bodega SUSPEL. • Las instalaciones eléctricas del proyecto deberán cumplir con lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y sus reglamentos vigentes, junto a todas aquellas Normas Técnicas, Oficios y Circulares emitidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) pertinentes. • Supervisión de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Instalación y mantención de extintores, cumpliendo las siguientes condiciones: o Los extintores serán sometidos a revisión y mantención a lo menos una vez al año y serán certificados por un laboratorio acreditado. o Los extintores estarán ubicados en lugares de fácil acceso y claramente identificados, libres de todo obstáculo. o En caso de que los extintores se encuentren dispuestos en la intemperie, se ubicarán en un nicho o gabinete que los proteja de cambios ambientales y que permita su retiro expedito. o Los trabajadores deben estar instruidos en el empleo y uso de extintores, y saber dónde se encuentran. <u>Incendios o amagos de incendios Forestales:</u> • Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas. • Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación. • Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto. • Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación. • Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo. • Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso. • Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego. • Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios

	forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducción al personal sobre los riesgos de incendios y las medidas a tomar para prevenir incendios dentro de las instalaciones o incendios forestales. • Revisión de los protocolos de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Registro de revisión del estado y disposición de los dispositivos de seguridad, y de los extintores portátiles. • Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. • Verificar en terreno el orden y aseo de las instalaciones. • Registro de la revisión y el estado de las instalaciones eléctricas. • Verificar que los trabajadores no fumen en las áreas no autorizadas. • Verificar que los trabajadores no enciendan fogatas u otros fuegos. • Registro de la verificación de que las actividades en caliente o que generen chispas, cuenten con una liberación de área, de tal manera de asegurar la ejecución de las actividades en un medio controlado. • Registro de actividades de despeje de maleza en zonas cercanas a las áreas con agentes iniciadores de incendios. • Verificación en terreno de la implementación y el estado de los carteles y cercos dispuestos. • Registro de verificación del despeje y mantención de la vegetación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> Ante un eventual incendio de las partes y obras del Proyecto, se procederá de la siguiente manera: • En todos los frentes de trabajo existirá un equipo de radio para dar aviso en caso de que ocurra un incendio y recibir las instrucciones para inicial el combate, cuando corresponda. • El personal deberá evacuar hacia Puntos de encuentro emergencias y/o áreas de resguardo de acuerdo a condiciones existentes. • El personal capacitado tratará de contener y extinguir el fuego utilizando los medios que se tengan disponibles, extintores y agua. • En caso de amagos eléctricos (grupo electrógeno, sala eléctrica, equipos eléctricos en general) utilizar extintor de CO2 en primera instancia, de lo contrario utilizar extintor de PQS. No utilizar agua ni extintores de espuma a menos que los equipos o instalaciones hayan sido des energizados. • En caso de amagos por materiales combustibles comunes utilizar extintores PQS o red húmeda. • El responsable o encargado deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (Bomberos y/o CONAF). El aviso debe incluir antecedentes sobre el tipo de combustible que se está quemando (máquinas, insumos, otros), si existen personas atrapadas y cualquier otro dato importante. Se dará aviso a las porterías involucradas, para su control de acceso. • Una vez reunidos en el Punto de encuentro de emergencias se realizará un recuento de trabajadores y una coordinación de los pasos a seguir ya sea, retorno ordenado hacia los puestos de trabajo, abandonar el área o rescate de víctimas, todo esto bajo el liderazgo del Jefe de la Emergencia y/o quien este designe. • En caso de haber lesionados, se deberá actuar según lo establecido en este Plan para accidentes laborales. • En caso de daños a instalaciones eléctricas o cañerías, deberá señalizarse el riesgo, cerrar interruptores o válvulas de alimentación y bloquear con los dispositivos de bloqueo (tenaza, candado y tarjeta). • El personal no podrá acercarse a las áreas siniestradas, si es que no cuenta con la autorización correspondiente. • Se registrará el accidente en formulario previamente definido. <u>Incendio Forestal:</u>

	En caso de ocurrir un incendio forestal, se adoptarán las siguientes medidas: • El personal que se encuentre más cerca del incendio dará aviso de inmediato a la persona encargada de coordinar las comunicaciones y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo de combustible que se está quemando, cantidad de combustible y recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso al lugar, estimación de las superficies afectada hasta ese momento, topografía del lugar, condiciones meteorológicas locales, especialmente dirección y fuerza del viento; • La persona encargada de las operaciones comunicará de inmediato a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes, con el objeto de que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a realizar las evaluaciones necesarias; • El personal encargado de las faenas que primero llegue al lugar del incendio organizará a su personal para el combate del incendio en el caso que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atenta a instrucciones; y si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio de esta institución.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	-En caso de que se configure algún riesgo ambiental, en un plazo no mayor a 24 horas de ocurrido el evento, se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes. -Se dará aviso a las autoridades competentes en caso de ser necesario, CONAF, Carabineros, Ambulancia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Además, como estrategia general de prevención, el Titular ha incorporado las siguientes medidas:

- Medidas ambientales incorporadas en el diseño de ingeniería del Proyecto: Durante la etapa de ingeniería básica se incorporará gran parte de las medidas orientadas a prevenir y/o minimizar los riesgos asociados a este tipo de proyectos.
- Verificar sistemáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable: Tanto el diseño de ingeniería como los programas de construcción considerarán el cabal cumplimiento de la normativa vigente aplicable en esta materia. Dicha normativa está referida a aspectos relacionados con las condiciones sanitarias y ambientales de los lugares de trabajo, accidentes y enfermedades, prevención de riesgos, salud y seguridad. En este contexto, el titular del Proyecto velará por que se cumpla cada una de las exigencias y condiciones que establece la ley.
- Programas internos de control de riesgos y prevención de accidentes: El Titular exigirá a sus contratistas de obras un Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad, el cual será aplicado en todas las fases de desarrollo del Proyecto.

Finalmente, el Proyecto cuenta con el siguiente compromiso voluntario, orientado a tratar temas de interés para la comunidad:

Tabla 13.1.6 Compromiso ambiental voluntario: CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Pre Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo:

	Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. <u>Justificación</u>: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar</u>: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. <u>Forma</u>: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes.

	Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Observación: La incidencia sobre los cauces fluviales puede venir motivada por el arrastre de materiales acumulados durante la fase de obras, por las emisiones de la maquinaria operante o por una deficiente planificación y ejecución del trazado de accesos, zanjas u otras construcciones, interrumpiendo el curso natural ¿Cómo el titular demuestra que la planificación y ejecución del trazado de accesos, zanjas u otras construcciones, interrumpiendo el curso natural será efectiva? ¿Qué tan confiable podrían ser las medidas de mitigación que tenga el titular, si hasta la fecha solo ha omitido información relevante? ¿El titular es confiable para el SEA?. Las aguas, tanto superficiales como subterráneas, sufren el riesgo de ser contaminadas por las labores de limpieza y por potenciales derrames de sustancias peligrosas procedentes de la maquinaria de obras: aceites e hidrocarburos ¿Cómo asegura el titular qué trabajará en forma responsable para no contaminar el medio hídrico? ¿El titular se considera responsable a la hora de cumplir sus compromisos? En el caso que las aguas sean contaminadas, quién asumirá el costo de todo lo que esta afectación le puede significar a la población?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente las observaciones toda vez que hacen referencia a aspectos de la evaluación ambiental del proyecto. Respecto de lo observado, considerando la similitud en los temas consultados, se han agrupado dichas observaciones y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación podemos indicar a usted lo siguiente:

El Titular, con el objetivo de asegurar que trabajará en forma responsable para no contaminar el medio hídrico ha establecido medidas de prevención de riesgos relacionadas al almacenamiento y transporte de sustancias que pudieran generar efectos adversos en el medio ambiente.

El Titular considera un plan de monitoreo que permita verificar la mantención de la calidad de agua durante la etapa de construcción de las obras asociadas al PAS 156, es decir aquellas que intervienen cauces (Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria). Este monitoreo incluye lo siguiente:

-Definición de dos puntos de monitoreo de agua ubicados aguas arriba y aguas abajo de la intersección.

-El monitoreo considera una campaña inicial previa al inicio de las obras, una campaña al inicio de las obras (dentro de los primeros diez días de iniciados los trabajos) y, a continuación, una campaña mensual hasta el cierre de los trabajos. Luego de cada campaña, los resultados se pondrán a disposición de la de la autoridad.

-Los parámetros a medir corresponden a: pH, turbidez, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica y sólidos totales.

-Los parámetros a medir se contrastarán con lo indicado en la NCh 1333 referente a calidad de agua para riego.

En relación a aguas subterráneas, dada la presencia existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se hace necesario establecer el origen de las aguas. Es por ello, que durante la evaluación se realizó un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva.
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, se realizó un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.

De los resultados se indicó que existirían 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento en ningún escenario, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m). El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.
En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento, en cualquier caso.

En la tabla a continuación se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones sería de 56 días. Se incluyeron los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático.

Tabla Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero

		Volumen diario de extracción (m^3)		
Aerogenerador	% Agua Superficial	N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	66.697	95.097	44.193

De los resultados obtenidos, se concluyó que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.
Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.
Al respecto, la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarían, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, se debe asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarían de las siguientes formas:

a) Escorrentía superficial (originada por precipitación directa): Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.

b) Aguas generadas por agotamiento

b.1) Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
▪ Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
▪ En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
▪ En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
▪ En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
▪ En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
▪ En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso de estos cuerpos de agua.
▪ Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes
específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

b.2) Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
▪ El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
▪ Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT),

y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Tal como se menciona en el EIA, para la operación del sistema del parque se utiliza como principal insumo los aceites lubricantes y grasas industriales. Se estima que para los aerogeneradores se utilizarán aproximadamente un total de 1.700 [L/año] de aceite y un total aproximado de 100 [kg/año] de grasa industrial. El uso de estos insumos se justifica precisamente en que los aerogeneradores requieren de una correcta mantención para su operación en condiciones óptimas.

Estos insumos serán almacenados en una bodega de sustancias peligrosas a ubicarse en el área de operación y mantenimiento, la que estará habilitada específicamente para tales efectos, de acuerdo a lo siguiente:
-El piso contemplará un radier de hormigón con pendiente del 1,5%, con una superficie lisa, lavable e impermeable y no porosa.
-Será de estructura metálica, techada y contará con ventilación natural.
-Contará con un portón de acceso con cerradura o candado con llave. El acceso a la bodega será restringido y estará a cargo de un responsable encargado de autorizar el ingreso de personal, así como de llevar el control de ingreso y retiro de las sustancias peligrosas.
-Contará con señalética de seguridad de acuerdo a la NCH 2190 Of. 2019. Además, contará con letreros que indiquen acceso restringido y prohibido fumar; así como también un sistema manual de extinción de incendios a base de extintores ubicados en el exterior de la bodega.
-Se mantendrán visibles al exterior de la bodega las HDS de las sustancias a almacenar.
-Contará con un sistema de contención de derrames con capacidad no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad almacenado.

En cuanto a los residuos del Proyecto, tanto domiciliarios como peligrosos, estos se dispondrán en bodegas, dentro de contenedores específicos, en áreas delimitadas específicamente para tales efectos al interior de cada instalación de faenas.
Los residuos sólidos domiciliarios (RSD) serán dispuestos en contenedores de tapa hermética distribuidos uniformemente en las instalaciones de faena, a fin de que los trabajadores dispongan de los residuos domiciliarios en bolsas de basura herméticas que serán posteriormente llevados a bodegas RSD (una por cada Instalación de Faena) en un área de 25 [m2] habilitada para ello. Estos residuos serán retirados una vez por semana por una empresa autorizada y dispuestos en un relleno sanitario debidamente autorizado, fuera de las instalaciones del Proyecto. Los lugares de almacenamiento temporal de RSD contarán con autorización sanitaria. Los antecedentes para solicitar el Permiso Ambiental Sectorial Mixto, señalado en el artículo 140 del D.S. N° 40/2013 RSEIA (PAS 140) se encuentran en Anexo 3.4 PAS 140 de la Adenda.

Los residuos sólidos peligrosos (RESPEL) serán gestionados mediante un sistema de manejo de dos componentes. El primer componente del sistema de manejo tiene por objetivo el almacenamiento temporal en los puntos de generación. Para este fin se utilizarán contenedores primarios, dispuestos en los frentes de trabajo y otras instalaciones generadoras de estos residuos (oficinas, talleres, etc.). Todos estos contenedores serán herméticos, sellados con tapa, de fácil traslado y tendrán capacidad suficiente para contener el volumen de residuos peligrosos generados en el período de frecuencia de retiro.
Posteriormente, los residuos serán trasladados a una bodega de acopio temporal de RESPEL al interior de las instalaciones de faena durante la construcción. Esta bodega corresponde al segundo componente del sistema de manejo. Allí, se mantendrán los residuos en contenedores secundarios identificados y etiquetados de acuerdo a la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of.2003 y las características de peligrosidad indicadas en el artículo 11 del D.S. 148/2003. Este etiquetado se mantendrá desde el almacenamiento hasta la eliminación de los residuos. Los lugares de almacenamiento temporal de RESPEL contarán con autorización sanitaria. Los residuos peligrosos serán almacenados de acuerdo con sus características de peligrosidad y compatibilidad química, permaneciendo hasta un máximo de 6 meses en el sitio de almacenamiento temporal, desde donde serán retirados y enviados a su disposición final en un lugar autorizado. Los antecedentes para

solicitar el Permiso Ambiental Sectorial Mixto, señalado en el artículo 142 del D.S. N° 40/2013 RSEIA (PAS 142) se encuentran en Anexo 3.5 PAS 142 de la Adenda. La frecuencia de retiro de RESPEL será de no más allá de 1 vez cada 3 meses.

Respecto a la interrupción de cauces, en la fase de construcción del Proyecto se llevarán a cabo actividades y obras que requieren de la modificación de cauces naturales y artificiales en los siguientes cauces identificados de acuerdo a la Línea de Base de Hidrología (ver Anexo 4.4 de la Adenda Complementaria): Canal 05, Canal Santa Teresa de Guaqui, Canal Santa Teresa de Guaqui Norte, Estero el Acacio, Canal 02, Cauce Natural 03 y Estero La Mula. Se contempla construir 19 atraviesos fluviales de acuerdo a lo indicado en el PAS 156, el cual se encuentra en el Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria. El detalle del tipo de obra asociada al PAS 156 del presente EIA se indica en la siguiente tabla:

Tabla Detalle obras asociadas al PAS 156

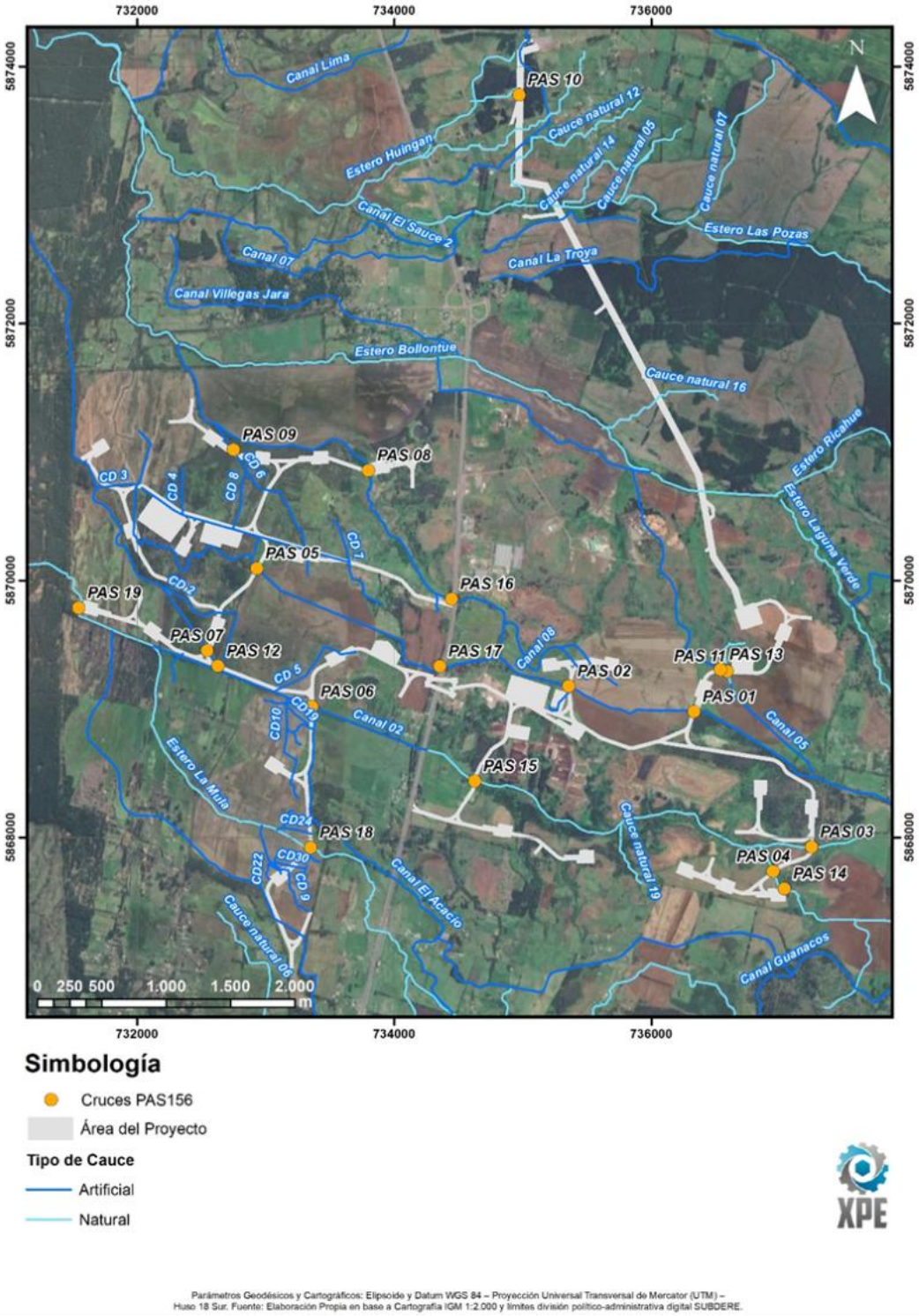
ID	Punto LB	Obra del Proyecto	Cauce intervenido	Ubicación (Coord. UTM, Datum WGS84 H18S)		
				ESTE (m)	NORTE (m)	COTA (msnm)
PAS 01	P07	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui	736.333	5.868.980	148,6
PAS 02	P08	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui	735.359	5.869.179	141,3
PAS 03	P11	Camino interior	Estero el Acacio	737.247	5.867.926	143,2
PAS 04	P15	Camino interior	Cauce natural 03	736.949	5.867.735	143,7
PAS 05	P15	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui	732.931	5.870.094	132,7
PAS 06	P18	Camino interior	Canal 02	733.36	5.869.018	122,9
PAS 07	P20	Camino interior	Canal 02	732.546	5.869.454	122,4
PAS 08	P22	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	733.801	5.870.857	118,5
PAS 09	P36	Camino AE-03	CD 6	732.752	5.871.018	119,1
PAS 10	R-01	LAT Torre 18 y 19	Cauce natural 09	734.972	5.873.780	128,6
PAS 11-	R-15	Camino interior	Cauce natural 20	736.589	5.869.294	142,2
PAS 13	R-44	Camino interior	Canal 05	736.540	5.869.307	143,1
PAS 12	Topo-04	Camino interior	Canal 02	732.629	5.869.335	121,1
PAS 14	Topo-05	Área montaje y maniobra de grúas	Cauce natural 03	737.037	5.867.600	147,7
PAS 15	Topo-07	Camino interior	Estero el Acacio	734.627	5.868.440	124,0
PAS 16	Topo-08	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	734.447	5.869.856	124,7
PAS 17	Topo-09	Camino conexión R5	Canal Santa Teresa de Guaqui	734.355	5.869.333	138,4
PAS 18	Topo-10	Camino interior	Estero La Mula	733.351	5.867.922	125,4
PAS 19	Topo-11	AE-12	Estero La Mula	731.546	5.869.788	122,3

Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria, PAS 156

Se ha determinado que las estructuras de la línea de transmisión no afectan los cauces debido a que todas las estructuras se encuentran ubicadas fuera de la zona de inundación para un período de retorno de 100 años.

La representación gráfica de los cruces se muestra en la siguiente figura:

Figura Ubicación de las obras de cauce



Fuente: Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria, PAS 156

Por otra parte, en caso de eventuales derrames y/o fallas en los sistemas de almacenamiento, el Titular ha propuesto las siguientes medidas de prevención durante las distintas fases del Proyecto, las cuales se encuentran incorporadas en el Anexo 1.3 Actualización Capítulo 8 Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Excepcional:

Tabla 25. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias
Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas.

RIESGO DE DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Bodegas SUSPEL y Taller y Bodegas Taller de las Instalaciones de Faena (fase de construcción) y Bodega SUSPEL del Edificio O&M (fase de operación), y zonas de tránsito de vehículos con carga de sustancias peligrosas.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	-El diseño de la bodega SUSPEL se ha desarrollado en virtud de minimizar los riesgos y controlar accidentes: - La bodega de almacenamiento de SUSPEL se encontrará debidamente señalizada. - La bodega contempla un piso impermeable y no poroso con un borde para evitar fugas en caso de derrames. - Se instalarán extintores acordes a las sustancias peligrosas almacenadas. - Toda sustancia peligrosa tal como grasas, lubricantes, aceites de motor, entre otras, debe ser almacenada según recomendaciones del fabricante. - Todo recipiente que almacene insumos peligrosos se debe encontrar rotulado de acuerdo al material que contiene. - Los contenedores no deben ser perforados. - Todo insumo producto (con potencial de derrame) que no se esté utilizando, se deberá mantener cerrado o contenido. - Habrá una carpeta con un listado y con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias almacenadas. A partir de estas hojas se entregará la información de los aspectos asociados a riesgos inherentes a estas sustancias, indicando los elementos de seguridad y los cuidados que se deben mantener para resguardar la salud de las personas y la protección del medio ambiente. -Capacitación e instrucción del personal en temas sobre medio ambiente. Se exigirá a los contratistas que participen del Proyecto, la realización de capacitaciones al personal a través charlas sobre cómo evitar la contaminación, derrame durante el trasporte de carga de sustancias, el uso correcto de equipos y herramientas, medidas de protección: Se exigirá que los contratistas mantengan un registro actualizado de las actividades de capacitación. -Contar en terreno con un kit de control de derrames que incluirá material absorbente, pala y bolsa de polietileno. -Realizar una inspección constante y programada de los materiales de trabajo para asegurar que el equipo y los envases estén en buenas condiciones y guardados correctamente.
Forma de control y seguimiento	-Se capacitará al personal sobre las medidas a tomar para prevenir derrames. -Se mantendrá un registro de las inducciones al personal.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	-Informar al Supervisor y al Prevencionista de Riesgos. -Evaluar la situación producida, detectar lugar exacto de la fuga y posibles reacciones tales como vapor, temperatura o humos. No ayudar a otros hasta saber lo que se enfrenta y se encuentra debidamente equipado. -Si no conoce el producto derramado o en fuga, trate de identificarlo mediante la observación del etiquetado. Una vez identificado el producto, informe al personal especializado al momento de hacerse presente. -Elimine o controle, cualquier fuente de ignición y/o llama abierta. -No efectúe acciones de contención sin los elementos de protección personal y recursos materiales de absorción mecánica de sustancias. El personal especializado establecerá las acciones de contención requeridas. -Si no se encuentra capacitado y no posee el equipo de protección personal para intervenir en su control, proceda a hacer abandono del lugar. -Hacer el máximo esfuerzo para mantener confinado el derrame, evitando su avance. -Cubrir con mezcla de arena seca, carbonato de sodio o tierra, nunca aserrín. -Antes de retirar el residuo, se debe verificar que la mezcla de absorción esté seca antes de almacenarla, en caso contrario se debe agregar mayor cantidad de material absorbente.

	-El contenedor donde se almacenarán los residuos debe ser de un material resistente al residuo. -Realizar informe o reporte de daños para la identificación de afectaciones en instalaciones y trabajadores. -Levantamiento de las acciones o medidas ejecutadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso a la SMA y autoridades respectivas.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	No aplica.

Tabla Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas en Caminos Públicos.

RIESGO DE DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS EN CAMINOS PÚBLICOS	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de construcción, operación y Cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte del proyecto por vías que son parte de la red de tuición del MOP.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	- El personal que maneje los camiones o maquinarias será personal calificado, quienes contarán con licencia de conducir al día. - Al personal que maneje cambiones o maquinaria se les exigirá la licencia adecuada dependiendo del vehículo a usar. - Los vehículos que transporten maquinarias y/o materiales al área de trabajo contarán con las señalizaciones exigidas por la legislación vigente. - El transporte de combustible y otros materiales se realizará de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente. - Se instalará señalética de tránsito en los lugares que lo requieran (ej. sitios de entrada y de salida de camiones, desvíos etc.) lo cual será presentado para consideración de la Dirección de Vialidad antes de su instalación. - El titular instruirá al contratista para que los camiones y vehículos transiten en los caminos establecidos, además de respetar las velocidades para circular en los caminos a utilizar para el transporte de los insumos y materiales del proyecto - Todos los vehículos y maquinarias deberán estar en buen estado, y deberán contar con sus revisiones técnicas y de gases vigentes, así como sus permisos de circulación al día, tal como lo establece la normativa. - Se contará con un sistema de comunicación (radios, celulares), que permita la comunicación expedita con los distintos frentes de trabajo. - Para minimizar eventuales efectos ambientales derivados de fuga o derrame de combustible u otra sustancia peligrosa durante el transporte, se proveerá al personal a cargo de las herramientas y elementos de contención de derrames, tales como: o Almohadilla absorbente o Palas o Escobillones o Arena o producto similar para la absorción de producto o Recipientes o Guantes o Tambores vacíos

	- Contar con ficha de inspección de camiones o maquinarias, para evaluar que todo esté en perfectas condiciones para el traslado del combustible, petróleo u otros. - Se mantendrá un registro (ficha) indicando la información respecto de las características del derrame (fecha, lugar, producto derramado, cantidad estimada, medidas para solucionarlo, nombre del trabajador a cargo etc.). Entregar información oportuna a los encargados de la empresa.
Forma de control y seguimiento	Registro de las charlas firmada por los asistentes. Registro de licencia de conducir de todos los conductores. Registro de mantenciones realizadas a vehículos y maquinaria. Ficha de inspección de camiones o maquinarias. Registro (ficha) indicando la información respecto de las características del derrame (fecha, lugar, producto derramado, cantidad estimada, medidas para solucionarlo, nombre del trabajador a cargo etc.).
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	En caso de que se produzca un accidente en el transporte, actuar del siguiente modo: - Recopilar información sobre el accidente ocurrido (mediante la colaboración del personal presente en la zona): • Instalaciones o vehículos involucrados. • Sustancias involucradas y peligrosidad de las mismas. Si las sustancias involucradas están clasificadas como Sustancias Peligrosas, el conductor del vehículo dispondrá de Hoja de Datos de Seguridad para Transporte para dichas sustancias. • Situación de los vehículos accidentados y de los insumos y/o sustancias transportadas. • Personas afectadas. • Servicios de emergencia que han sido avisados (Carabineros, Bomberos, SAMU, etc.). - Una vez evaluado el escenario, la empresa transportista se comunicará con Jefe de oficina del Titular quien en conjunto con encargado ambiental de empresa de transportes coordinará el retiro de material contaminado - Realizar el aseguramiento del área. Para ello se debe establecer un perímetro y estabilizar el vehículo accidentado en posición de seguridad. - En caso necesario, controlar el derrame de combustible o de sustancias peligrosas, mediante barreras de contención y absorción de las sustancias. Usar EPP adecuados para la tarea. - Verificar que existe una línea cargada de agua o extintor portátil, aunque no exista fuego en el momento. - En caso de que haya heridos, asegurar el vehículo antes de ingresar a atender a los pacientes. No mover el vehículo, no intentar voltearlo, tirarlo o arrastrarlo con los pacientes adentro. - Estabilizar y extraer a los pacientes en presencia de personal médico o paramédico. - En caso de ser necesario, se procederá a la limpieza y retiro de los residuos no peligrosos, los que serán enviados al área de acopio. - Una vez controlada la situación de emergencia, el Jefe de Emergencia informará del hecho al Director de Emergencia, decretando éste el final de la misma. Adicionalmente, en caso de generarse un accidente en camino público se procederá de la siguiente forma: - Se dará aviso a la Dirección Regional de Vialidad de la región del Biobío sobre el incidente ocurrido o, en su defecto, a la empresa concesionaria. - Se desarrollará una evaluación de los daños al momento de que ocurra un accidente, a través de las siguientes actividades: • Se registrará el lugar (coordenadas geográficas en UTM WGS84) y la hora de ocurrencia. • Se determinará daños en los vehículos implicados en el accidente, vías de circulación, insumos o residuos transportados, entre otros.

	• Se determinará costes asociados a los daños ocasionados, así como los servicios solicitados por ello. - Se desarrollarán acciones de reparación pertinentes. - Se elaborará un informe que incluya la evaluación de daños y las acciones de reparación efectuadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	La comunicación entre la instalación y las entidades externas de ayuda será por vía telefónica y responsabilidad del Administrador de la instalación. Si la vía telefónica es inoperante, se utilizará teléfono celular / satelital. Esta comunicación se hará a los organismos como: • Carabineros y bomberos. • En caso de ocurrencia de un accidente en caminos de uso público, se comunicará con la Dirección Regional de Vialidad de la región del Biobío o, en su defecto, la empresa concesionaria de la ruta.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	No aplica.

Tabla Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo de Falla en el Sistema de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos.

RIESGO DE FALLA EN EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Bodegas RESPEL de todas las instalaciones de faenas (fase de construcción y cierre). Bodega RESPEL del Edificio de O&M (fase de operación).
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• El diseño de las bodegas se ha desarrollado en virtud de minimizar los riesgos y controlar accidentes, lo cual se vincula, además, con un buen manejo de los residuos. La bodega de almacenamiento contará con el siguiente diseño estructural: o Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar. o Tendrá una estructura y paneles de acero con pintura intumescente. o Tendrá una bandeja de contención de derrames de 3.500 L. o Tendrá una parrilla de piso metálica de 3 mm. o Ventilación natural (rejillas de ventilación) calculada según D.S N°43/2015. o Señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190/2003. o Señalización de la bodega RESPEL y de acceso de restringido. • Los residuos generados serán clasificados en tambores rotulados de 200 L aproximadamente. • Los tambores de almacenamiento tendrán las siguientes características: o Tendrán un espesor adecuado y estarán construidos con materiales resistentes al residuo almacenado y a prueba de filtraciones. o Capaces de resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, así como durante la carga y descarga, y el traslado de los residuos. o Estarán rotulados indicando en forma claramente visible las características de peligrosidad del residuo contenido de acuerdo a la NCh. 2.190/2003, el código de identificación y la fecha de su ubicación en el sitio de almacenamiento. • Se realizará una inspección constante y programada de los materiales de trabajo para asegurar que el equipo y contenedores estén en buenas condiciones, debiéndose reemplazar todos aquellos que muestren deterioro de su capacidad de contención.

	• Ante la detección de una eventual rotura de los contenedores, el Jefe de Operación y Mantenimiento del Proyecto se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición. • La operación y mantención preventiva y correctiva de las maquinarias, materiales y equipos a utilizar, será realizada por personal calificado, debidamente capacitado y autorizado para ejercer estas funciones. Se exigirá que toda maquinaria utilizada cumpla con sus revisiones técnicas y sus mantenciones respectivas. • La bodega tendrá extintores de incendios cuyo tipo, potencial de extinción y capacidad en kg, será determinado en función de los materiales combustibles o inflamables que existan en su interior. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger en la Bodega de Residuos Peligrosos y se definirá según lo dispuesto en los Artículos pertinentes del D.S. N° 594/1999 del Ministerio de Salud. • Estará absolutamente prohibido almacenar o depositar desechos o residuos en lugares no destinados para tales efectos. • Se capacitará al encargado de la bodega RESPEL y cualquier trabajador que manipule Residuos Peligrosos sobre el manejo de estos al inicio de los trabajos. • Se hará entrega a los trabajadores de los elementos de protección personal (EPP) correspondientes conforme a la labor a desempeñar, de esta manera se resguardará la salud y el bienestar del personal. • Para minimizar eventuales efectos ambientales derivados de fuga o derrame de residuos, se proveerá al personal a cargo de las herramientas y elementos de contención de derrames, tales como: o Almohadilla absorbente o Palas o Escobillones o Arena o producto similar para la absorción de producto o Recipientes o Guantes o Tambores vacíos • Se exigirá a los Contratistas de las obras por medio de una cláusula en su contrato, el cumplimiento en el manejo de residuos según lo exigido por la normativa aplicable. • El Proyecto mantendrá un sistema de señalización de seguridad durante cada fase, compuesto por letreros de identificación de seguridad indicando los elementos de protección personal a utilizar, las vías de evacuación en caso de emergencias, los sistemas de extinción de incendio y las zonas de seguridad. • Se mantendrán actualizados los números de teléfonos de emergencia, los que estarán disponibles en la instalación de faena, de acuerdo con el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Forma de control y seguimiento	• Se elaborarán registros de capacitación al personal específico sobre la manipulación de residuos. Estos registros se mantendrán actualizados y disponibles en el área de ejecución del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	• Ante riesgo o situación de posible derrame de residuos peligrosos dentro del área del Proyecto se dará aviso inmediato al jefe de oficina del Titular en terreno, quien comandará las acciones durante la contingencia. • Evaluar la situación producida, detectar lugar exacto de la fuga y posibles reacciones tales como vapor, temperatura o humos. • Si no conoce el producto derramado o en fuga, trate de identificarlo mediante la observación del etiquetado. Una vez identificado el producto, informe al personal especializado al momento de hacerse presente.

	• Se movilizará las herramientas para realizar pretiles para contener derrame. • Se colectarán los residuos peligrosos y suelos que hayan sido contaminados, tomando en cuenta lo siguiente: o Definir el contenedor apropiado para recuperar el material derramado. o Acciones para la descontaminación (se aplicarán según corresponda): ▪ Barrer y recoger con pala el material derramado para almacenarlo. ▪ Remover el suelo contaminado y escombros si requiere. ▪ Envasar todo el material contaminado. ▪ Muestrear el suelo durante y posterior al evento y los alrededores del suelo contaminado. ▪ Las muestras serán enviadas a un laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Normalización (INN). ▪ Descontaminar todos los equipos. o Acciones Finales: ▪ Documentación (Reporte Final) ▪ Descripción del incidente en cuestión, incluyendo la cronología de los eventos. ▪ Mapa o dibujo del lugar. ▪ Listado de personal, agencias y organizaciones que asistieron al lugar. ▪ Fotografías. ▪ Información de la propiedad dañada y/o perjudicada. • Se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición. • Si la contingencia ocurre en el trayecto hacia el sitio de disposición final, la empresa contratista se comunicará con Jefe de oficina del Titular quien en conjunto con encargado ambiental de empresa de transportes coordinará el retiro de material contaminado y la evaluación de los sitios donde se haya producido la contingencia. • No se efectuará acciones de contención sin los elementos de protección personal y recursos materiales de absorción mecánica de sustancias. El personal especializado establecerá las acciones de contención requeridas. • Una vez terminada la contingencia, el jefe de oficina del Titular elaborará un informe de la situación acontecida y dará aviso correspondiente a SEREMI de Salud, SEA y SMA. Además, se realizará lo siguiente: o Muestrear el suelo durante y posterior al evento y los alrededores del suelo contaminado para comparar los daños generados.
Oportunidad y vía de comunicación a la SMA de la activación del plan	Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan Informe de emergencias En caso de ocurrencia de esta emergencia, se actuará conforme lo establezca el Sistema de Gestión Ambiental de la empresa, el cual determinará el nivel de la emergencia y acciones de comunicación respectivas, dentro del marco legal.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Permiso Ambiental Sectorial 142 (Anexo 3.5 de la Adenda)

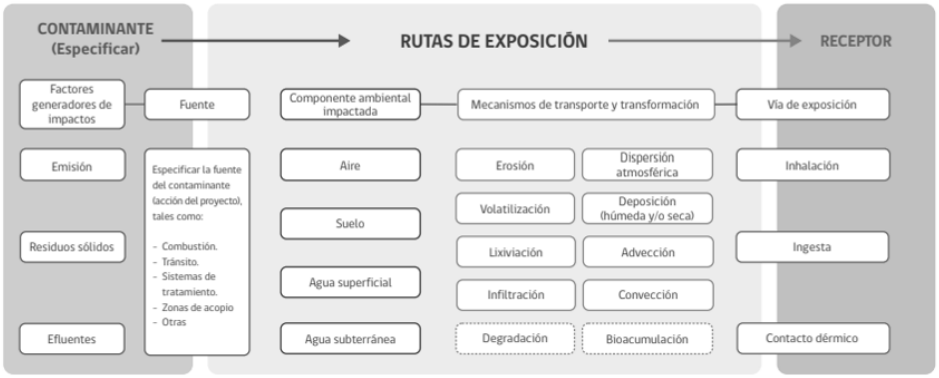
Observación: Existen estudios que los campos electromagnéticos asociados a un parque eólico de generación de electricidad tienen potenciales efectos sobre las poblaciones más próximas ¿Qué problemas a la salud puede ocasionar los CM? ¿Por qué el titular no consideró importante realizar este estudio? ¿Cómo va a subsanar esta omiisón en su estudio?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El SEIA es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, regulado en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y su Reglamento, definido como un procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, sobre la base de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.
Se someten al procedimiento de evaluación de impacto ambiental los proyectos listados en el artículo 10 de la Ley 19.300 y detallados en el artículo 3 del Reglamento. Ingresan como Estudios de Impacto Ambiental (EIA) aquellos proyectos o actividades que generan impactos significativos (es decir, efectos, características o circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley, y detallados en los artículos 3 a 10 del Reglamento). Los demás proyectos ingresan como Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA).
El Parque Eólico El Rosal ingresó al SEIA como un EIA por presentar impacto significativo sobre población de fauna íctica. A través del análisis de las obras del proyecto y la red de drenaje de las cuencas del sector se han identificado puntos donde el proyecto intervendrá en algún grado a los cauces ubicados dentro del área de proyecto. En conformidad a los antecedentes presentados en el Anexo en el Capítulo 3, Anexo 3.12 del EIA (Ecosistemas Acuáticos Continentales), Anexo 4.5 de la Adenda (Informe Técnico Ecosistemas Acuáticos Continentales) y Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria (PAS 156), se prevé una afectación de la fauna íctica producto de la construcción de obras en 5 de dichos cruces con cauces de agua y conforme a los antecedentes expuestos en el proceso de evaluación ambiental, se concluyó que el impacto identificado como CO-LIM-02 "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica" resultará ser un impacto Significativo. Como medidas para hacerse cargo del impacto significativo y minimizar la pérdida incidental de fauna íctica por actividades de construcción en cauces con presencia de fauna íctica en categoría de conservación el titular realizará un plan de rescate y relocalización para trasladar individuos de fauna íctica en categoría de conservación que eventualmente podrían ser afectados, capacitará a los operarios, dispondrá de la presencia de un biólogo ambiental al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua y se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes ripariano favoreciendo la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto.
El resto de los impactos ambientales por usted mencionados relacionados a contaminantes que puedan poner en peligro la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental, fueron evaluados como impactos no significativos por parte del titular. No obstante, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile. Por otro lado, concluyó, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N°38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES". .
Es importante señalar que el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha evaluado todos los posibles efectos sobre dichos componentes ambientales, tal como se desprende del análisis de los distintos literales del artículo 11 de la Ley 19.300. El Proyecto Parque Eólico El Rosal ha evaluado el riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos que emitirá. Ha evaluado los efectos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables incluidos el suelo, agua y aire. Ha evaluado una posible alteración de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia. Ha considerado la cercanía a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, que puedan ser susceptibles de ser afectados. Ha considerado y evaluado el valor paisajístico y turístico de la zona y ha contemplado posible alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural. Todos componentes ambientales indicados en el Reglamento del SEIA que deben ser analizados. Para lo anterior, se han utilizado las metodologías, los estándares, criterios, instructivos y guías de evaluación ambiental disponibles por el Servicio de Evaluación Ambiental.
En particular, Para los efectos de evaluar el riesgo indicado en la letra a), "Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos" se considera lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizan como referencia las vigentes en los Estados que señala el reglamento.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la salud es un “estado de completo bienestar físico, mental y social”, lo cual constituye la premisa de las políticas públicas en la protección de la salud y su objetivo global, a través de los diferentes instrumentos que persiguen este fin.
De esta manera, la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población, según el marco normativo estipulado en el literal a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 y artículo 5° del Reglamento del SEIA, se sustenta en lo que establecen las distintas normas ambientales de calidad primaria, de emisión o normas de los Estados de referencia respecto a la protección de la vida o de la salud de la población.
De acuerdo con el artículo 2° de la Ley N°19.300, la definición de norma primaria es la siguiente:
Norma Primaria de Calidad Ambiental: “aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la vida o la salud de la población” (énfasis agregado).
El inciso final del artículo 11 de la Ley N°19.300 establece que para “evaluar el riesgo indicado en la letra a) (…) se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes” (énfasis agregado).
Teniendo en vista los objetos de protección considerados en estas normas, cabe señalar que la normativa relevante para evaluar el riesgo para la salud de la población indicado en la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 son las normas primarias de calidad ambiental, que contemplan la protección de la vida y salud de las personas.
Figura Modelo conceptual del riesgo a la salud de la población



Por tanto, se debe entender que el efecto adverso se dará cuando los niveles del contaminante (concentración y periodo) sobrepasen los establecidos en la norma primaria de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia, en caso de corresponder.
En este sentido, el Titular realizó una caracterización cuantitativa de sus emisiones en los receptores humanos del área de influencia previo a la ejecución del proyecto -comparando los resultados con las normas primarias de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia- a través de la realización de los siguientes estudios:
i) Campos Electromagnéticos (Anexo 4.12 de la Adenda)
ii) Shadow Flicker (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria)
ii) Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria)
iv)Modelación de emisiones al aire (Anexo 4.17 de la Adenda)
A continuación, se presenta un resumen de los resultados de cada uno de estos estudios.
i) Campos electromagnéticos

De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], se tiene:

Tabla Valores calculados de intensidad campo eléctrico y densidad de campo magnético para línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Densidad de campo magnético [µT]	Intensidad de campo eléctrico [kV/m]
ML SE DALIA	1	21,94	5,60	1,58
1	2	25,09	4,13	1,11
2	3	28,22	3,74	1,00
3	4	31,24	3,16	0,83
4	5	27,89	4,82	1,23
5	6	23,90	3,32	0,92
6	7	33,61	3,22	0,82
7	8	33,20	3,43	0,81
8	9	26,56	5,07	1,34
9	10	27,45	3,99	1,06
10	11	27,60	4,34	1,16
11	12	24,38	5,28	1,42
12	13	25,63	4,14	1,14
13	14	22,29	6,64	1,82
14	15	20,31	11,04 (2)	2,44(2)
15	16	20,70	7,25	1,82
16	17	24,89	4,70	1,26
17	18	24,50	5,22	1,40
18	19	27,03	5,07	1,22
19	20	27,85	4,70	1,16
20	ML SE EL ROSAL	24,47	4,58	1,32
Observaciones: La corriente por fase se asumió de 682 A correspondiente a la potencia nominal de la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal. Valores calculados teniendo en cuenta el efecto sinérgico/acumulativo que se presenta debido al cruce con la línea de trasmisión 1x220 kV Charrúa – Duqueco.				

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

En relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9 (Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existirá superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla anterior, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [μT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [μT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [μT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [μT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. A pesar de que algunas personas piensan que se necesitan más investigaciones, los conocimientos científicos en este campo son ahora más amplios que los correspondientes a la mayoría de los productos químicos. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud (Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/electromagnetic-fields)

En los últimos años, las autoridades públicas de diversos países han realizado numerosas mediciones para estudiar los niveles de los campos electromagnéticos en el entorno cotidiano. Ninguno de estos estudios ha concluido que los niveles medidos puedan producir efectos perjudiciales para la salud.

Al respecto, es importante mencionar que muchas personas se sorprenden cuando reparan en la diversidad de las intensidades de los campos magnéticos presentes en el entorno de diversos aparatos eléctricos. La intensidad del campo no depende del tamaño, complejidad, potencia o ruido que hace el electrodoméstico. Además, las intensidades de los campos magnéticos pueden ser muy diversas, incluso entre aparatos aparentemente similares. Por ejemplo, algunos secadores de pelo generan campos muy intensos, mientras que otros apenas producen campo magnético alguno. Estas diferencias de intensidad del campo magnético están relacionadas con el diseño del producto. La tabla a continuación muestra valores típicos correspondientes a diversos aparatos eléctricos comunes en los hogares y lugares de trabajo. Las mediciones se tomaron en Alemania y todos los aparatos funcionan con electricidad a 50 Hz de frecuencia. Debe señalarse que los niveles de exposición efectivos varían considerablemente dependiendo del modelo de electrodoméstico y de la distancia al mismo. Estos resultados se comparan con los resultados obtenidos para el Proyecto El Rosal tanto para la línea de transmisión como de la subestación, donde es posible observar que diversos aparatos a una distancia de 3 cm, podrían generar un campo magnético mayor igual que el de las obras del Proyecto.

Tabla Intensidades del campo magnético típicas de algunos electrodomésticos a diversas distancias

Aparato eléctrico	A una distancia de 3 cm (µT)	A una distancia de 30 cm (µT)	A una distancia de 1 m (µT)	Valor Línea de Transmisión 2x220 kV (µT)	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
Secador de pelo	6 – 2000	0,01 – 7	0,01 – 0,03	11,04	23,7 [µT]
Máquina de afeitar eléctrica	15 – 1500	0,08 – 9	0,01 – 0,03		
Aspiradora	200 – 800	2 – 20	0,13 – 2		
Luz fluorescente	40 – 400	0,5 – 2	0,02 – 0,25		
Horno de microondas	73 – 200	4 – 8	0,25 – 0,6		
Radio portátil	16 – 56	1	< 0,01		
Horno eléctrico	1 – 50	0,15 – 0,5	0,01 – 0,04		
Lavadora	0,8 – 50	0,15 – 3	0,01 – 0,15		
Hierro	8 – 30	0,12 – 0,3	0,01 – 0,03		
>Lavavajillas	3,5 – 20	0,6 – 3	0,07 – 0,3		
Computadora	0,5 – 30	< 0,01			
Frigorífico	0,5 – 1,7	0,01 – 0,25	<0,01		
Televisor de color	2,5 - 50	0,04 – 2	0,01 – 0,15		
En la mayoría de los electrodomésticos, la intensidad del campo magnético a una distancia de 30 cm es considerablemente inferior al límite recomendado para el conjunto de la población de 100 µT.					

Fuente: Oficina federal alemana de seguridad radiológica (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS), 1999.

La tabla muestra dos puntos importantes: En primer lugar, la intensidad del campo magnético que rodea a todos los aparatos disminuye rápidamente conforme nos alejamos del mismo. En segundo lugar, los campos magnéticos que generan la mayoría de los electrodomésticos que se presentan podrían generar campos magnéticos más altos que los del Proyecto Parque Eólico el Rosal.
No se esperan efectos adversos significativos sobre la salud de la población por esta materia.

Observación: La sombra que proyectan las elevadas estructuras de una central eólico-eléctrica es motivo de afección para las poblaciones cercanas, ya que las palas del rotor cortan la luz solar de manera intermitente cuando éste se encuentra en movimiento, generando un parpadeo molesto conocido como "shadow flicker", o sombra titilante. ¿Este impacto visual puede ocasionar ataques en personas epilépticas u otras afecciones a la población?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente: El efecto de sombra parpadeante es un efecto de iluminación intermitente que se podrá observar bajo ciertas circunstancias, cuando las aspas de alguno de los aerogeneradores cubran el sol por un instante y luego sigua su recorrido, dejando el sol descubierto hasta que la siguiente aspa lo cubra. El efecto puede ser percibido como molesto si afecta a un receptor frecuentemente y/o de forma prolongada. Se percibe con menor intensidad en el campo abierto y al aire libre, por lo cual a nivel internacional su gestión se enfoca a limitar la exposición de las viviendas y edificios habitables.

Con el objetivo de evaluar y cuantificar los efectos sobre los receptores que podría provocar el proyecto “Parque Eólico El Rosal” compuesto por 26 aerogeneradores en su fase de operación el titular presentó un estudio específico en la materia, el que se presentó sistematizado y actualizado el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.

Cabe señalar que el análisis se realizó en consideración a lo establecido en la guía de referencia alemana "Indicaciones relativas a la investigación y a la evaluación de las emisiones ópticas de las instalaciones de energía eólica (Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise), Stand: 13-03-2002". (I. Versión 13.03.2002).)", adjunto en el Apéndice I del Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.

De acuerdo a lo anterior, se modeló y proyectó, con el programa especializado en evaluación de parques eólicos WindPRO 4.0, el cual calcula el efecto sombra parpadeante o "shadow flicker" presente en el área de influencia del proyecto, pudiendo ser este último, una vivienda u otra edificación habitable. Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que la proyección de sombras depende de las condiciones atmosféricas, la dirección del viento, la posición del sol, presentes en el área del Proyecto y las horas de operación del aerogenerador.

Según lo señalado en la guía técnica de Alemania, el área que corresponda analizar resultará de la distancia desde el aerogenerador en la cual el 20% de la superficie del sol es ocultada por un aspa de rotor. Así se analizó un área de 2km alrededor de cada aerogenerador

Se evaluaron dos escenarios, cuyos supuestos se especifican a continuación:
-Escenario astronómico más desfavorable "peor caso": Modelo no considera días nublados y asume que los aerogeneradores siempre están operando y que el rotor siempre está perpendicular al sol. La confluencia de estas variables hipotéticas, sobrestiman el efecto sobre un receptor. Escenario de baja probabilidad de ocurrencia.

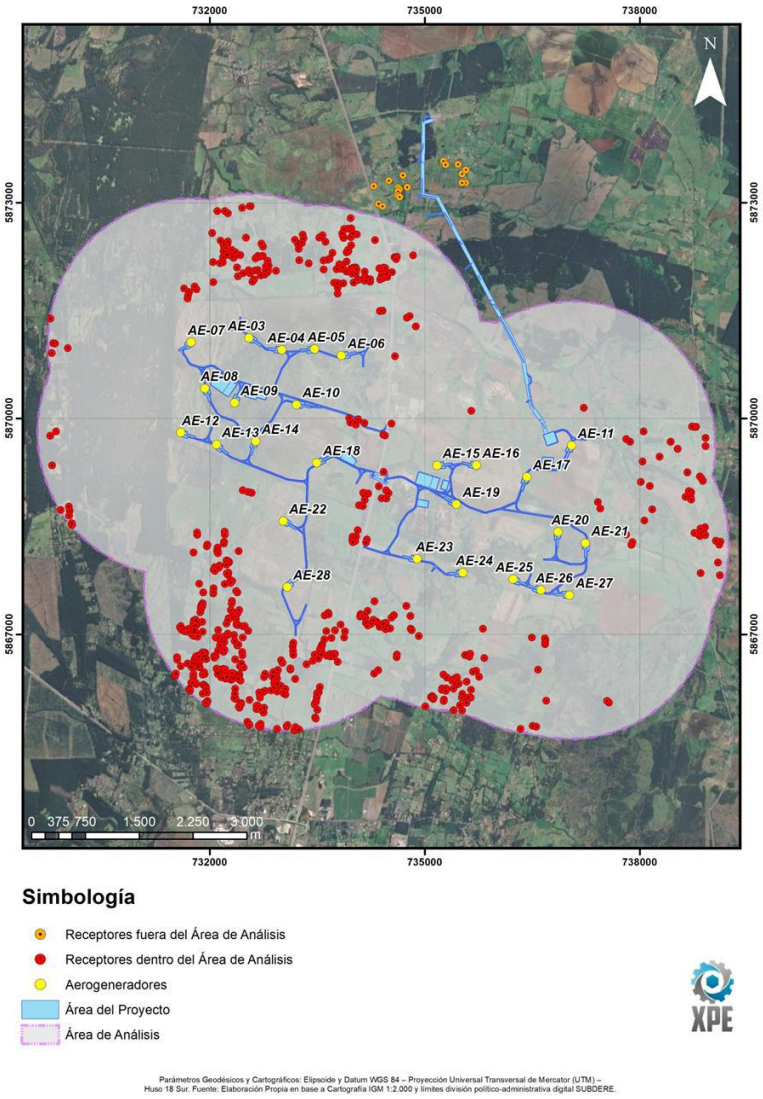
-Escenario astronómico real "caso real": Modelo considera los datos de meteorología (horas de luz, considerando la radiación solar y nubosidad), de operación del parque (horas de operación en función de la velocidad y dirección cardinal del viento) y barreras naturales existentes. La confluencia de estas variables permite tomar en cuenta limitaciones más realistas.

Ambos escenarios toman en cuenta parámetros generales de entrada, mientras que para el escenario astronómico real se requiere incluir datos específicos de meteorología.

Los receptores considerados en el área de estudio de impacto por efecto sombra parpadeante se obtuvieron por el análisis del radio de influencia (2 km) generado a través del cálculo del conjunto de aerogeneradores del Proyecto apegado a lo que dicta la guía de referencia Alemana.

A partir del levantamiento en la plataforma digital Google Earth, complementado con las campañas de terreno de las componentes Ruido y Medio Humano se obtuvieron 614 posibles receptores presentes en el área de análisis, cuyas coordenadas se indican en la Tabla 4 del Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria y se presentan en la siguiente figura:

Figura Receptores habitables dentro del Área de Análisis y Área de Influencia



Los resultados de la modelación, para los potenciales receptores de efecto sombra parpadeante identificados dentro del área de influencia se presentó y se contrastó con la Guía Técnica Alemana de referencia donde indica que en un escenario de condición de duración máxima astronómica (caso más desfavorable o peor caso) sería de 30 horas/año o 30 minutos/día de sombra parpadeante y para el escenario astronómico meteorológicamente probable (escenario real) una condición de duración de la sombra de 8 horas/año.

El resultado de la modelación mostró que, en el escenario astronómico más desfavorable o peor caso (norma anual de 30 h/año de 30 min/día), se identificaron 159 receptores que podrían potencialmente ver sobrepasar la carga horaria de la guía de referencia y para el escenario astronómico real (norma anual de 8 h/año), son 162 receptores que sobrepasarían la referencia de 8 horas al año de efecto parpadeante. Al respecto, el Criterio de Evaluación en el SEIA: Efecto Sombra Intermitente En Parques Eólicos, indica: *"...si habiendo potencial superación respecto de la guía técnica de referencia alemana y el titular del proyecto implementa un sistema de desconexión automática transitoria sobre los aerogeneradores involucrados, como parte del diseño del proyecto, se considerará que no se generan impactos significativos asociados al efecto sombra intermitente, toda vez, que la guía técnica reconoce que para dar cumplimiento a los niveles máximos permisibles, se puede utilizar el sistema de desconexión automática transitoria para el control del efecto sombra intermitente*".

Dicho esto, y juntamente con los resultados obtenidos en la modelación realizada, cumpliendo con la guía del SEA se considera que, el proyecto "Parque Eólico El Rosal" se adhiere a la medida de implementar, como parte del diseño del proyecto, un sistema de desconexión transitoria automática para el control del efecto sombra intermitente bajo las condiciones que conllevarían la superación del límite de exposición en los receptores sensibles. Los detalles de este sistema se presentan en el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria.

En atención a lo anterior, el proyecto cumple con la guía de referencia para la sombra parpadeante, no se espera genere riesgo a la salud de la población producto de la ejecución del proyecto.

Observación:
Las acciones susceptibles de afectar al medio atmosférico son el trasiego de maquinaria y el movimiento de tierras necesarios en la realización de las obras civiles. Los impactos asociados consisten en emisiones de partículas de humo y polvo, a cielo abierto y en las áreas de actuación de las obras, esto es, no sólo en el ámbito del propio parque eólico, sino también en todo el recorrido de accesos y líneas eléctricas contenidas en el proyecto ¿El titular consideró que Los Ángeles es una comuna declarada saturada ambientalmente por material particulado respirable? ¿En cuánto aumentará los niveles de contaminación atmosférica en el sector, con el proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Los resultados de la modelación de la calidad de aire presentados en el Anexo 4.17 de la Adenda, se obtuvo que en su escenario más desfavorable, las emisiones del proyecto (incluyendo la planta de hormigón en su interior), se encuentran bajo los umbrales establecidos por los Criterios del SEA para zonas saturadas por MP10 y MP2,5 y la normativa vigente. Por lo tanto, no existirá un aumento del riesgo preexistente a la salud de la población.

No obstante, respecto al control de emisiones de material particulado, se indica que el Titular del Proyecto ha adoptado las siguientes medidas:

- Todos los vehículos motorizados deberán contar con el certificado de revisión técnica y de gases al día, además de mantenciones periódicas, según aplique.
- El trasporte de materiales será realizado con la carga cubierta.
- La maquinaria utilizada contará con sus mantenciones y revisiones técnicas al día.
- La mantención de la maquinaria será realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Se instruirá a los trabajadores que los vehículos y maquinarias que no estén siendo utilizados detengan sus motores.
- Se prohibirá la quema de maderas, basura u otros materiales combustibles.
- Regar el terreno en forma oportuna, y suficiente durante el período en que se realicen las faenas de relleno y excavación.
- Los vehículos circularán a velocidad moderada (máximo 30 km/h para vehículos con carga y sin carga, en caminos no pavimentados), lo cual quedará estipulado en el contrato de prestación de servicios
- Se humedecerán las pilas de tierra y escombros.
- Se mantendrá el área de la obra aseada y sin desperdicios.
- Se mantendrán aceras internas circundantes a la obra.

Adicionalmente, y en atención a la condición de zona saturada de la comuna de Los Ángeles, el proyecto efectivamente se ubica en una zona saturada por material particulado, correspondiente a la comuna de Los Ángeles, por los cual, hoy se encuentra vigente un Plan de Descontaminación Atmosférica de Los Ángeles, establecido por el D.S. N°4/2019 del Ministerio del Medio Ambiente. En este contexto, de acuerdo al artículo 38 de este PDA, el titular dará cumplimiento a los establecido, debiendo compensar en un 120% sus emisiones

atmosféricas de material particulado, tal como se indicó en el capítulo 8 del Anexo 4.16 de la Adenda, Actualización de Estimación de Emisiones Atmosféricas del proyecto.

Cabe señalar que el programa de compensación se realizará dentro del área de influencia asociada a calidad del aire. Para compensar las emisiones de material particulado el titular propone las siguientes alternativas:

- Pavimentación de caminos que actualmente no tengan dichas condiciones (caminos cuya carpeta de rodado es de tierra).

- Estabilización de caminos no pavimentados (caminos cuya carpeta de rodado es de tierra).

El Programa de Compensación de Emisiones, que será presentado a la SEREMI de Medio Ambiente, de acuerdo a lo indicado en el artículo 49 del D.S. 4/2017 del MMA contendrá el siguiente contenido:

a) Una estimación anual de las emisiones del proyecto, en la fase construcción y cierre, señalando año y etapa a compensar.

b) Las medidas de compensación, cumplirán los siguientes criterios:

• Cuantificable, esto es, que permitan cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ella.

• Efectiva, esto es, que genere una reducción de emisiones real y medible.

• Adicional, entendiendo por tal que la medida propuesta no responda a otras obligaciones a que esté sujeto el titular, o bien, que no corresponda a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad pública o particulares.

• Permanente, entendiendo por tal que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto está obligado a reducir emisiones.

• Las medidas propuestas en el programa preliminar cumplen con los criterios indicados anteriormente, los cuales serán verificados una vez entregado el plan de compensación definitivo con las medidas de compensación definitivas.

Finalmente, el Titular hace presente que el compromiso con la comunidad se materializa a través de los Compromisos Ambientales Voluntarios acogidos por el Proyecto, que se encuentran en detalle en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, entre ellos, CAV-07 “Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Construcción”, orientado a fortalecer la conducta vial, la convivencia con el entorno y los canales de comunicación efectiva con las comunidades, el CAV-11 “Protocolo de Convivencia Respetuosa”, que contempla instancias periódicas de información y entrega de resultados de los monitoreos relevantes (nivel freático en construcción; ruido y sombra intermitente en operación), y CAV-12 “Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo”, que establece un canal permanente y trazable de recepción de inquietudes y seguimiento con reportabilidad a la SMA. Estos compromisos voluntarios refuerzan la transparencia, la participación informada y la respuesta oportuna frente a eventuales inquietudes de la comunidad, complementando las medidas de control de emisiones y la evaluación de significancia que descarta riesgos para la salud de las personas.

Observación:
¿Qué medidas de mitigación tiene el titular para no afectar al medio atmosférico (humo y polvo? ¿Las medidas de mitigación serán efectivas o el titular prefiere realizar compensaciones?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Los resultados de la modelación de la calidad de aire presentados en el Anexo 4.17 de la Adenda, se obtuvo que en su escenario más desfavorable, las emisiones del proyecto (incluyendo la planta de hormigón en su interior), se encuentran bajo los umbrales establecidos por los Criterios del SEA para zonas saturadas por MP10 y MP2,5 y la normativa vigente. Por lo tanto, no existirá un aumento del riesgo preexistente a la salud de la población.

No obstante, respecto al control de emisiones de material particulado, se indica que el Titular del Proyecto ha adoptado las siguientes medidas:

- Todos los vehículos motorizados deberán contar con el certificado de revisión técnica y de gases al día, además de mantenciones periódicas, según aplique.
- El trasporte de materiales será realizado con la carga cubierta.
- La maquinaria utilizada contará con sus mantenciones y revisiones técnicas al día.
- La mantención de la maquinaria será realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Se instruirá a los trabajadores que los vehículos y maquinarias que no estén siendo utilizados detengan sus motores.
- Se prohibirá la quema de maderas, basura u otros materiales combustibles.
- Regar el terreno en forma oportuna, y suficiente durante el período en que se realicen las faenas de relleno y excavación.
- Los vehículos circularán a velocidad moderada (máximo 30 km/h para vehículos con carga y sin carga, en caminos no pavimentados), lo cual quedará estipulado en el contrato de prestación de servicios
- Se humedecerán las pilas de tierra y escombros.
- Se mantendrá el área de la obra aseada y sin desperdicios.
- Se mantendrán aceras internas circundantes a la obra.

Adicionalmente, y en atención a la condición de zona saturada de la comuna de Los Ángeles, el proyecto efectivamente se ubica en una zona saturada por material particulado, correspondiente a la comuna de Los Ángeles, por los cual, hoy se encuentra vigente un Plan de Descontaminación Atmosférica de Los Ángeles, establecido por el D.S. N°4/2019 del Ministerio del Medio Ambiente. En este contexto, de acuerdo al artículo 38 de este PDA, el titular dará cumplimiento a los establecido, debiendo compensar en un 120% sus emisiones atmosféricas de material particulado, tal como se indicó en el capítulo 8 del Anexo 4.16 de la Adenda, Actualización de Estimación de Emisiones Atmosféricas del proyecto.

Cabe señalar que el programa de compensación se realizará dentro del área de influencia asociada a calidad del aire. Para compensar las emisiones de material particulado el titular propone las siguientes alternativas:

- Pavimentación de caminos que actualmente no tengan dichas condiciones (caminos cuya carpeta de rodado es de tierra).
- Estabilización de caminos no pavimentados (caminos cuya carpeta de rodado es de tierra).

El Programa de Compensación de Emisiones, que será presentado a la SEREMI de Medio Ambiente, de acuerdo a lo indicado en el artículo 49 del D.S. 4/2017 del MMA contendrá el siguiente contenido:

a) Una estimación anual de las emisiones del proyecto, en la fase construcción y cierre, señalando año y etapa a compensar.

b) Las medidas de compensación, cumplirán los siguientes criterios:

• Cuantificable, esto es, que permitan cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ella.

• Efectiva, esto es, que genere una reducción de emisiones real y medible.

• Adicional, entendiendo por tal que la medida propuesta no responda a otras obligaciones a que esté sujeto el titular, o bien, que no corresponda a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad pública o particulares.

• Permanente, entendiendo por tal que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto está obligado a reducir emisiones.

• Las medidas propuestas en el programa preliminar cumplen con los criterios indicados anteriormente, los cuales serán verificados una vez entregado el plan de compensación definitivo con las medidas de compensación definitivas.

Finalmente, el Titular hace presente que el compromiso con la comunidad se materializa a través de los Compromisos Ambientales Voluntarios acogidos por el Proyecto, que se encuentran en detalle en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, entre ellos, CAV-07 "Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Construcción", orientado a fortalecer la conducta vial, la convivencia con el entorno y los canales de comunicación efectiva con las comunidades, el CAV-11 "Protocolo de Convivencia Respetuosa", que contempla instancias periódicas de información y entrega de resultados de los monitoreos relevantes (nivel freático en construcción; ruido y sombra intermitente en operación), y CAV-12 "Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo", que establece un canal permanente y trazable de recepción de inquietudes y seguimiento con reportabilidad a la SMA. Estos compromisos voluntarios refuerzan la transparencia, la participación informada y la respuesta oportuna frente a eventuales inquietudes de la comunidad, complementando las medidas de control de emisiones y la evaluación de significancia que descarta riesgos para la salud de las personas.

Observación: ¿El titular realizó estudios confiables al impacto denominado, ocupación del hábitat? ¿Qué metodología utilizó para realizar este estudio?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a lo consultado, en primer lugar, se realizaron cuatro campañas estacionales de terreno de Fauna Terrestre, incluyendo quirópteros (**Anexo 3.11** del EIA), seis de Tránsito aéreo (**Anexo 4.4** de la Adenda), una exclusiva de quirópteros (**Anexo 4.13** de la Adenda) y una de Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios (**Anexo 4.3** de la Adenda), con el fin de caracterizar de forma integral este componente. De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto. Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	Estudio realizado	Campaña	Fecha
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 13 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	16 al 21 octubre
Fauna terrestre	Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios	Primavera 2023	16 al 21 octubre
Fauna terrestre	Quirópteros	Primavera 2023	05 al 08 de noviembre
Fauna terrestre	Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios	Primavera 2024	25 al 29 de noviembre

Fuente: XPE Consult.

La metodología utilizada para el desarrollo de estos estudios se apoyan en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre" (SAG, 2016), la "Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA" (SEA, 2015), el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022), la "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" (SEA, 2023) y el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos" (SEA, 2022).

Por otro lado, se aclara que no existe ningún impacto denominado ocupación del hábitat, pero sí se encuentra el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre. Este impacto considera las singularidades que se encontraron en fauna, tales como "S-10 Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como Amenazadas o Casi Amenazadas": dos anfibios, "S-11 Presencia de especies endémicas": dos reptiles y dos aves, "S-12 Presencia de especies de distribución restringida o cuya población es reducida": dos reptiles, seis aves y un mamífero. Este impacto evalúa el efecto de las obras permanentes principalmente los aerogeneradores, su habilitación y uso durante toda la vida útil del Proyecto, que impiden que los hábitats de fauna intervenidos directamente retomen su condición basal. Este impacto resulto ser un impacto Negativo no Significativo (Bajo), ya que el "Índice de Calificación Ambiental" (ICA) resulto con un valor de -57.6 (los valores van desde -1 a -58 y representa entre 0% y 20% del valor máximo).

Para determinar el impacto se utiliza el ICA, que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). Por lo tanto, el ICA corresponderá a la siguiente fórmula:

$$ICA = VA \times MI \qquad (Ecuación\ 1)$$

La VA representa el valor ambiental que tiene el componente potencialmente afectado por el Proyecto para su entorno, esto dado por sus características o relevancia, en términos de la singularidad del recurso, lo que ha sido determinado en función de los lineamientos establecidos. Mientras que, MI representa la magnitud que el impacto podría tener sobre el factor ambiental evaluado según diversos criterios. Los criterios seleccionados y su dimensión son los detallados en la propuesta de Conesa (2010), de los cuales se han seleccionado aquellos atingentes al tipo de Proyecto y se han ponderado con igual peso específico (similar relevancia para la evaluación). El cálculo del MI se realiza según la siguiente fórmula:

$$MI: Ci \times P \times (3 \times In + 2 \times Ex + Mo + Du + Rv + Re + Si + Pr) \qquad Ecuación\ 2$$

Donde los índices son los siguientes:

- Ci: Carácter del impacto.
- P: Probabilidad del impacto.
- In: Intensidad del impacto.
- Ex: Extensión del impacto.
- Mo: Momento del impacto.
- Du: Persistencia y duración.
- Rv: Reversibilidad del impacto.
- Re: Recuperabilidad del impacto.
- Si: Sinergia del Impacto.
- Pr: Periodicidad del Impacto.

En este caso dado MI tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo respecto a la perdida de hábitat de fauna silvestre. Además, la VA contemplo los cinco (5) ambientes durante las campañas de terreno para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo + Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre.

Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es **Certero,** existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera **significativa,** ya que las áreas donde se emplazarán las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al Proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del Proyecto será de 169,4 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 719 ha. Por ende, el impacto se da en un 23,5% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma **Parcial**.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma **permanente**, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma **irreversible**, dado que, ante un eventual cierre del Proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	4	Alteración **imposible de reparar** en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	2	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros Proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver **Anexo 5.1 del Capítulo 5**), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	2	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera **continuo**.
MI	- 57,6	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo +

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
		Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera **bajo**, considerando además que el desarrollo de este Proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	**-57,6**	**Negativo No Significativo (Bajo)**

Fuente: XPE Consult.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: La gravedad de impacto sobre la vegetación dependerá de la singularidad de las especies afectadas, su valor como especies endémicas y autóctonas, niveles de protección de las mismas ¿El titular en su estudio identificó todas las especies que se encuentran en el sector? ¿El titular realizó un estudio y conocimiento de la pluviometría, hidrología y orografía del terreno? ¿En el caso de no haber identificado todas las especies y no realizar los estudios adecuados cómo subsanará su estudio?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En torno a la pregunta, el titular informa en primer lugar que, en el marco de la Adenda y Adenda Complementaria ha realizado ajustes menores a su Layout buscando disminuir la superficie de bosque nativo a ser intervenido por sus obras, específicamente buscó evitar la afectación de Naranjillo y su hábitat, motivo por el cual el área de influencia para el componente Flora y Vegetación se ha modificado. Sumado a ello, en virtud de las observaciones realizadas por la autoridad y la ciudadanía ha complementado la información de este componente a través de campañas de terreno complementarias, cuyos resultados han sido incorporados a la línea de base.

Tal como indica este documento, la metodología utilizada para la caracterización del componente flora y vegetación presente en el área de influencia del Proyecto se desarrolló de manera general, en tres etapas. La

primera, contempló una revisión de referencias bibliográficas con antecedentes sobre el área del Proyecto con el objeto de contextualizar el marco biogeográfico, así como el reconocimiento de las potenciales formaciones, comunidades y especies que se pueden encontrar en el área y la delimitación preliminar de las potenciales unidades homogéneas de vegetación. Una segunda etapa contempló el trabajo de campo asociado al levantamiento de datos *in situ*. Finalmente, el desarrollo de la tercera etapa contempló la consolidación y análisis de la información obtenida a través de las fuentes secundarias y de aquella recopilada en terreno.

Para la caracterización florística y vegetacional se recopilaron antecedentes bibliográficos de distintas fuentes; gubernamentales y científicas. Específicamente, se realizó una descripción de la vegetación según metodología Parcelas de Muestreo Forestal sugerida en "Ficha VE-01: Vegetación", Carta de Ocupación de Tierras (COT) en "Ficha VE-02: Vegetación", una descripción de flora según el Método de Braun – Blanquet (Relevés) en "Ficha FL-01: Flora" y Método de Transectos Lineales "Ficha VF-05: Vegetación y Flora" (SEA, 2015) dependiendo del tipo de la formación vegetacional a muestrear.

Considerando lo anterior, para caracterizar la flora y vegetación terrestre se realizaron en total nueve (9) campañas de terreno ejecutadas en cada estación del año. Todas las campañas fueron ejecutadas por profesionales especialistas en flora y vegetación terrestre**.**

Esfuerzos de muestreo

Campaña N°	Estación	Fecha	Nombre campaña	Objetivo campaña
1 (*)	Primavera	06 al 10 de diciembre de 2021	Primavera 2021	Levantamiento Línea de Base
2 (*)	Otoño	02 al 06 de mayo del 2022	Otoño 2022	Levantamiento Línea de Base
3 (*)	Invierno	25 y 26 de julio del 2022	Invierno 2022	Levantamiento Línea de Base y microruteo
		22 al 25 de agosto del 2022		
4	Invierno	28 de agosto al 04 de septiembre del 2023	Invierno 2023	Caracterización forestal y microruteo
5	Primavera	16 al 21 de octubre del 2023	Primavera 2023	Caracterización forestal y microruteo
6	Otoño	17 al 19 de abril 2023	Otoño 2024	Microruteo de *Citronella mucronata* (naranjillo)
		24 de abril 2024 al 03 de mayo	Otoño 2024 - UdeC	
7	Primavera	18 al 21 de noviembre 2024	Primavera 2024	Microruteo Citronella mucronata
8	Verano	7 al 11 de enero 2025 17 al 18 de enero 2025	Verano 2025	
9	Invierno	25 al 31 de agosto 2025	Invierno 2025	Caracterización forestal

Fuente: Campañas 1,2,3 realizadas por EAI Consultores, información obtenida de la Línea de Base del EAI, Anexo 3.10; campañas 4,5 y 6 información levantada por XPE Consult, campañas 7 y 8 levantadas por C&D Consultores.

Estas campañas permitieron identificar, prospectar y describir las formaciones vegetacionales presentes en el área de influencia, mediante un muestreo cualitativo-cuantitativo.

Tal como menciona el observante, los impactos ambientales sobre este componente ambiente se identifican y definen en base al análisis de singularidades ambientales presentes en el Área de Influencia (AI) utilizando para ello los criterios establecidos en la "*Guía para la descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015) y la "*Guía de Evaluación Ambiental*" (CONAF, 2020).

En cuanto a la identificación de las todas las especies que se encuentran en el AI, durante las campañas de terreno se registraron 173 especies de plantas, entre las que se consideró también *Citronella mucronata* que se registró, a juicio del titular, fuera del Área de Influencia del Proyecto. De las especies identificadas, 46 de ella son nativas (26,59%), 28 son endémicas (16,19%), 89 son introducidas (51,44%), mientras que 10 (5,78%) no tienen un origen establecido, esto ya que, al momento de la colecta e identificación, los registros no presentaban los caracteres morfológicos necesarios para ser identificados nivel de especie, siendo definidos sólo a nivel de

género. La mayor representación de especies introducidas se puede traducir en un alto grado de artificialización del paisaje. Lo anterior se corrobora con la dominancia de las formaciones vegetales de origen antrópico como cultivos, plantaciones, praderas y matorrales. Las especies nativas de plantas, en cambio, se encuentran en parches fragmentados de bosque nativo (especialmente bosque nativo de Quillay) o insertas en matrices de especies exóticas dominantes.

En cuanto a los “niveles de protección de las especies”, del total de especies encontradas dentro del Área de influencia (A.I.), cuatro (4) de ellas se encuentran en categoría de conservación Preocupación Menor (LC), correspondientes a *Adiantum chilensis var. chilense* (DS 19/2012 MMA; hierba perenne), *Blechnum hastatum* (DS 19/2012 MMA; hierba perenne), *Luma chequen* (DS 10/2023 MMA; arbusto), *Parablechnum chilense* (DS 19 MMA 2012: arbusto), además se incluyó a *Citronella mucronata* (DS 16/2016 MMA; árbol) que fue registrada en algunas parcelas de inventario forestal, a juicio del titular, fuera del A.I.

En relación a las “singularidad de las especies” y en particular “Presencia de formaciones vegetales frágiles cuya existencia se ve amenazada por escasez de recursos o fenómenos poblacionales que restringen su crecimiento y mantención en el tiempo”, CONAF (2020) define algo "frágil" como "débil, que puede deteriorarse con facilidad". Según esta definición, el área pantanosa del bosque de *Myrceugenia exsucca* puede considerarse una formación vegetacional frágil que depende en gran medida de la cantidad de precipitación. Es importante mencionar que esta formación ocupa una superficie de 1,2 hectáreas dentro del área de influencia, y se intervendrá una superficie de 0,095 hectáreas debido a las obras.

En cuanto a la singularidad denominada "Presencia de especies vegetales protegidas por regulaciones especiales", se registraron 17 especies vegetales protegidas por el D.S. N° 68/2009, que establece la nómina de especies arbóreas y arbustivas originarias del país. Las especies registradas incluyen: *Aristotelia chilensis, Azara dentata, Azara integrifolia, Baccharis linearis, Blepharocalyx cruckshanksii, Lithraea caustica, Luma chequen, Myrceugenia obtusa, Baccharis linearis, Otholobium glandulosum, Myrceugenia exsucca, Peumus boldus, Sophora macrocarpa, Maytenus boaria, Quillaja saponaria, Lomatia hirsuta y Schinus polygamus*. En determinadas condiciones de superficie y densidad, estas especies forman bosques nativos y/o formaciones xerofíticas.

Otra singularidad relevante respecto a la flora es la "Presencia de especies endémicas". Se registraron 28 especies endémicas de flora en el área de influencia del proyecto, lo que corresponde al 16,19% del total de especies muestreadas.

En cuanto a la singularidad "Presencia de especies de distribución restringida", se identificaron dos especies dentro del área de influencia del proyecto que están distribuidas en solo dos regiones del país: *Convolvulus bonariensis y Dichondra microcalyx. Además, se encontró una especie, Chloraea crispa*, registrada en cinco regiones del país.

Finalmente, en relación a la singularidad "Localización en o próxima al límite altitudinal de la especie", se registraron doce especies que se encuentran fuera de su límite altitudinal: *Azara dentata, Azara integrifolia, Azara serrata, Berberis chilensis, Conanthera bifolia, Leucocoryne alliacea, Acaena ovalifolia, Acaena pinnatifida, Luma apiculata, Nassella chilensis, Otholobium glandulosum y Sanicula crassicaulis*.

De manera específica para el componente de flora y vegetación, se observa que el cambio climático, y específicamente la pérdida de flora debido a los cambios en la precipitación, presenta niveles de amenaza "moderada" en la comuna de Los Ángeles, aunque los índices de exposición, sensibilidad y riesgo son "muy altos".

Respecto a estudios específicos de pluviometría, hidrología y orografía del AI, esta información fue presentada en la Línea de Base de Meteorología (**Anexo 3.2** del EIA) de Hidrología (**Anexo 4.4** de la Adenda Complementaria), Hidrogeología (**Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria) y Paisaje (**Anexo 3.15** del EIA) en el caso de la descripción de atributos biofísicos.

En virtud de los antecedentes expuestos, el titular señala que ha realizado los esfuerzos de muestreo necesarios para contemplar la riqueza de especies del AI. Cabe destacar, que, en base a los nuevos antecedentes incorporados en la línea de base de Flora y vegetación (**Anexo 3.2** de la Adenda Excepcional), el titular ha

actualizado la evaluación de impactos ambientales para el proyecto (**Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional), evaluando los siguientes impactos:

Identificación de impactos en Hongos y Plantas

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Hongos y plantas**	Pérdida de vegetación	**CO-FVT-01**
Construcción	**Hongos y plantas**	Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)	**CO-FVT-02**
Construcción	**Hongos y plantas**	Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación	**CO-FVT-03**
Construcción	**Hongos y plantas**	Pérdida de individuos de especies endémicas	**CO-FVT-04**
Construcción	**Hongos y plantas**	Pérdida de individuos de flora no vascular	**CO-FVT-05**

Fuente: XPE Consult.

Todos los impactos fueron calificados como impactos no significativos.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
Una inadecuada ubicación de las instalaciones, o incluso una mala gestión en el transcurso de las obras de ejecución del proyecto, puede desencadenar graves afecciones sobre el patrimonio cultural, histórico y arqueológico de la zona. ¿El titular puede asegurar que no existe ningún patrimonio cultural e histórico o que no habrá alteración a éste, si lo hubiera, por la introducción de este proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En caso de efectuarse un hallazgo arqueológico o paleontológico, ya sea durante las obras, partes o acciones del proyecto, y a fin de evitar incurrir en el delito de daño en Monumento Nacional establecido en el artículo

38° de la Ley N° 17.288, se procederá según lo establecido en los artículos 26° y 27° del mismo cuerpo legal y el artículo 23° del Decreto Supremo N° 484 de 1990, del Ministerio de Educación, Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas (DS N° 484 de 1990), paralizar toda obra en el sector del hallazgo e informar de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), para que el CMN determine los procedimientos a seguir, cuya implementación será efectuada por el titular del Proyecto.
Adicionalmente, a fin de disminuir el riesgo y prevenir el impacto sobre los Monumentos Arqueológicos y/o paleontológicos que puedan existir en el suelo y subsuelo del área del proyecto y a solicitud de CMN el Titular implementará las siguientes acciones:

- Un monitoreo arqueológico permanente que será realizado por arqueólogo/a(s) y/o licenciado/a(s) en arqueología, por cada frente de trabajo, durante las obras de limpieza, escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de la superficie y excavación en el área del proyecto.
- Monitoreo permanente, es decir, diario, dentro de las unidades de categoría paleontológica donde se ejecuten excavaciones, escarpes y/o movimientos de tierra del proyecto durante la Fase de Construcción
- En caso de hallazgo paleontológico no previsto el titular se compromete en dar aviso al CMN. Adicionalmente, se elaborará un protocolo de hallazgos imprevistos, que contemple al menos las siguientes acciones:

  a) Detener las obras en el lugar del hallazgo, en al menos 2 metros de distancia alrededor del punto donde se produjo el hallazgo. Si el hallazgo es múltiple (formando un nivel, p. ej.) se considerarán 2 metros desde los especímenes más alejados del centro del lugar del hallazgo. Lo anterior, teniendo certeza de que el hallazgo es puntual y no se presenta dentro de un nivel con abundancia de fósiles con continuidad lateral (horizontal) mayor al afloramiento detectado. En el caso que se presente un nivel (estrato) paleontológico, es necesario despejar más la zona, de manera de delimitar claramente la potencia de este nivel.
  b) Dar aviso de manera inmediata al/a la profesional paleontólogo/a, o en su ausencia al/a la jefe/a de obra o superior a cargo de los trabajos en el área del hallazgo, informando de su localización exacta al departamento de Medio Ambiente, o similar, que represente al titular del proyecto.
  c) Delimitar y señalizar correctamente (señalética y/o banderín) el área para su protección. Se deberá disponer para ello de la señalética adecuada que indique la restricción de ingreso al sector, acompañado de un cerco perimetral (2 metros de alto) que limite y resguarde el hallazgo.
  d) Informar al CMN acerca del hallazgo paleontológico no previsto, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS 84) y registro fotográfico de buena resolución (con tomas en primer plano, de detalle, con escala y del contexto en general). La notificación deberá ser informada por el/la profesional paleontólogo/a, encargado/a de Medio Ambiente, u otro representante del titular, en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo. El CMN determinará las medidas a implementar por parte del titular, considerando la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y el Reglamento de Excavación, DS N° 484 de 1990.
  e) Asimismo, el protocolo se incluirá en las charlas de inducción a los/as trabajadores/as del proyecto, tomando en cuenta para ello la "Guía para evaluación de informes paleontológicos" del CMN (www.monumentos.gob.cl), según lo estipulado en la Etapa 3 (acápite 3.2.4).

Esta información se incorpora en el **Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional**, Normativa Ambiental Aplicable (Ley N°17.288/1970 y Reglamento N°484/1990 Ministerio de Educación Pública).

Observación:
¿Por qué el titular considera que el impacto paisajístico, no tiene influencia en la definición de la calidad de vida de una población?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo con las partes, obras y/o actividades del Proyecto y a los resultados de la Línea de Base de Paisaje, se tiene que durante la Fase de Construcción del Proyecto, es necesaria la instalación de obras temporales,

(instalaciones de faenas, caminos y accesos interiores, plantas de hormigón, y zonas de acopio de materiales). Conjuntamente, se realizarán labores de instalación y montaje de obras permanentes, lo que implica despeje, nivelación, y compactación de los terrenos, y el montado, armado o ensamble, izaje y sujeción de las estructuras. Lo mencionado implica obstrucciones a la visibilidad dada la presencia de elementos dominantes respeto de la escala del paisaje preexistente en el área, los cuales concentrarán la atención visual por sobre los otros elementos del paisaje. También implica obstrucciones a la visibilidad por la incorporarán al paisaje elementos cuyas características visuales son diferentes respecto del paisaje preexistente; por lo cual, al no poseer coherencia, no lograrán integrarse al paisaje generando cierta incompatibilidad, artificialidad y modificación de los atributos estéticos del paisaje, relacionados con forma, color, y textura, debido a la incorporación de elementos que difieren de las características del paisaje preexistente.

Durante la fase de operación, se producirá una alteración en términos de visibilidad y calidad del paisaje. El Proyecto considera la operación de una Línea de Transmisión Eléctrica de aproximadamente 5,1 km de longitud, una subestación elevadora, además de 26 aerogeneradores, lo cual implica la presencia en el paisaje de elementos dominantes, los cuales predominan en escala respecto del paisaje preexistente y poseen evidentes características constructivas que difieren de la naturalidad del paisaje original, otorgándole cualidades de antropización, y generando en el paisaje original alteraciones cromáticas y de formas.

Con todo, se identificaron los siguientes impactos sobre el paisaje:

Tabla Identificación de impactos – Paisaje

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Valor paisajístico - Paisaje	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-01
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-02
		Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-03
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-04
Operación	Valor paisajístico - Paisaje	Intrusión visual por presencia de aerogeneradores.	OP-PAI-01
		Intrusión visual por presencia de línea de transmisión de 5,1 km de longitud y subestación elevadora.	OP-PAI-02
		Incompatibilidad visual por presencia de aerogeneradores.	OP-PAI-03
		Incompatibilidad visual por presencia de línea de transmisión de 5,1 km de longitud y subestación elevadora.	OP-PAI-04
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación.	OP-PAI-05
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión y subestación.	OP-PAI-06

En el Anexo 3.15 del EIA se presentó la línea de base del paisaje y en el Anexo 4.7 de la primera Adenda del EIA se presentó el "Estudio complementario Paisaje y Turismo" que incluyó la realización de campañas de terreno específicas y abordó ampliamente la evaluación del AI de paisaje; la cual se realizó por medio de análisis

de intervisibilidad aplicados a aerogeneradores, línea de transmisión, y S/E Dalia en un radio de hasta 3,5 km respecto de las obras. Cabe mencionar que el análisis de visibilidad sólo se aplicó a las obras mencionadas porque son las de mayor altura y, por lo tanto, contienen el alcance visual a las más pequeñas como zonas de acopio o frentes de faena. Conjuntamente, el criterio de evaluar hasta una distancia de 3,5 km, corresponde a que la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019), establece a dicha distancia como umbral de la visibilidad humana, a partir de la cual los elementos del paisaje se funden. El resultado del área de influencia (AI) de paisaje se presentó en la Figura 4-29 del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional del EIA. En ella se observa que sus límites referenciales son: por el norte la latitud de la S/E El Rosal; por el oeste la ruta Q-110; por el este la longitud de la ruta Q-161; y por el sur ruta Q-30 y río Guaqui.

Respecto al paisaje y su relevancia, han sido considerados en la evaluación de impactos del presente Proyecto y se determina que el valor ambiental es alto si una zona posee valor paisajístico y una calidad del paisaje alta (Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA (SEA, 2019).
Ahora, en relación a la calidad visual del paisaje se define en la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA como "*el grado de excelencia o mérito que un determinado paisaje presenta, el cual es determinado en función del análisis y valoración de sus atributos que lo hacen único y representativo*" (SEA, 2019). Por esta razón, para determinar la calidad visual del paisaje se identificaron las unidades del paisaje, profundizo en la descripción de atributos y valor de la calidad visual por unidad de paisaje. En este sentido, las unidades de paisaje corresponden a "*unidades reconocibles visualmente al interior de zonas homogéneas" (SEA, 2019).* En este caso, se identificaron 4 unidades de paisaje (UP), tal como se observa en la Figura 4-30 del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional y corresponden a UP 1-Bosque, UP 2-Asentamientos humanos, UP 3-Predios agrícolas y por último la unidad de paisaje denominada UP 4-Industrial - Relleno sanitario.

El Parque Eólico El Rosal se emplazará en la UP-3 y UP-4, pero sería visible desde todas las UP; a su vez, la Línea de Transmisión se emplazaría en la UP-1, UP-2 y UP-4, siendo visible en estas mismas UP.

En este contexto, la valoración de la calidad visual de las unidades de paisaje identificadas en el punto anterior se realiza a través de una *"ponderación de sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales, los que contribuyen con su carácter haciéndolo único y representativo*".

De esta manera, a continuación, se detalla la valoración de cada atributo para todas las unidades de paisaje identificadas, obteniendo así, la valoración final para cada una de ellas.

Tabla Descripción de atributos de unidades de paisaje

Atributo	Tipo	Valoración UP 1	Valoración UP 2	Valoración UP 3	Valoración UP 4
Biofísicos	Relieve	Baja	Baja	Baja	Baja
	Suelo	Media	Media	Media	Media
	Agua	Media	Alta	Destacada	Baja
	Vegetación	Alta	Baja	Media	Baja
	Fauna	Media	Baja	Media	Baja
	Nieve	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Estéticos	Forma	Baja	Media	Baja	Baja
	Color	Alta	Alta	Media	Baja
	Textura	Media	Baja	Media	Baja
Estructurales	Diversidad paisajística	Media	Alta	Media	Baja
Calidad final		**Media**	**Baja**	**Media**	**Baja**

Fuente Tabla 4-135 en el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional en base a la Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA, 2019.

De las unidades de paisaje identificadas, la UP1 presenta una calidad Media, la UP2 una calidad Baja, la UP 3 una calidad Media y la UP 4 una calidad Baja. En consecuencia y de acuerdo a lo señalado por el SEA (2019) *"si se valoran los atributos en igual cantidad en las categorías media y baja, y ningún atributo en la categoría alta, entonces el paisaje presenta una calidad visual baja"*. Se concluye que la calidad del paisaje es baja. En

consecuencia, el valor paisajístico no puede ser afectado por el Proyecto porque al interior del área de influencia el paisaje no se presentan atributos suficientes que le otorguen valor.

La significancia de cada uno de los impactos se presentó en extenso en la sección 4.5.13 “Elemento del medio ambiente: Paisaje (Calidad y Visibilidad) del Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, resultando todos como impactos negativos no significativos (medio bajo). Lo anterior permite concluir que el proyecto no generará impacto significativo, debido a la escasa calidad visual en el área de influencia.

Observación:
Un parque eólico, y en concreto sus aerogeneradores, siempre es altamente visible en el paisaje. De modo que, el tratamiento del impacto paisajístico, debe ser cuantificado objetivamente ¿El titular cuantificó objetivamente este impacto? ¿Si hubiese analizado, en forma objetiva este impacto, por qué no consideró el sector del Salto del Laja?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En la Tabla 4-50. Identificación y Codificación de Impactos del anexo 2.3 de la adenda, se presentan los impactos asociados al componente paisaje, para los elementos Visibilidad y Calidad, considerando los aerogeneradores y otras obras del Proyecto, analizando para cada uno de ellos si hubiera o no efectos significativos. Donde los impactos para el elemento visibilidad corresponden a: Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Intrusión visual por aerogeneradores; Intrusión visual por línea de transmisión y subestación; Incompatibilidad visual por aerogeneradores y Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación. Los cuales (todos) fueron jerarquizados como negativos no significativos,
Por su parte, los impactos para elemento Calidad, corresponden a: Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes; Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación y Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación. Los cuales (todos) fueron jerarquizados como negativos no significativos de este modo no es aplicable la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Respecto del río Laja y el atractivo Salto del Laja o ZOIT Saltos del Laja, en el Anexo 4.7 de la Adenda se presenta su cuenca visual y análisis de visibilidad, estableciéndose que desde el atractivo y sus inmediaciones, no se visualizará el Proyecto.
Como se observa en la Figura 70 de la primera Adenda del EIUA, la envolvente de las cuencas visuales del proyecto deja afuera a la ZOIT Salto del Laja, porque se localiza a una distancia mayor que 3,5 respecto de las obras; y también deja afuera al atractivo Salto del Laja, porque también se localiza a una distancia mayor a 3,5 km. Pero en el caso del Salto del Laja, más importante que se ubique a una distancia mayor a 3,5 km, es el hecho de que tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en dicha Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto, y por lo tanto no puede ser incluido en el AI porque no cumple con el criterio de intervisibilidad que establece la Guía del SEA (2019). Para aclarar visualmente lo mencionado, en la Figura 71 de la misma adenda donde se presenta la cuenca visual desde el atractivo Saltos del Laja

Respecto de la exposición visual del Proyecto respecto de observadores que se desplacen por Ruta 5, al interior de la ZOIT, se concluye que el Proyecto no es visualizado por aquellos que circulan de sur a norte, pues el Proyecto se presenta a sus espaldas, a una distancia de 2,3 km hacia el sureste para la Línea de transmisión, y 4,5 km al suroeste para el aerogenerador más cercano (AE-03). Respecto de los observadores que circulan de norte a sur dentro de la ZOIT, debido a barreras visuales topográficas, vegetacionales, y de trazado y diseño de Ruta 5; el Proyecto comienza a visualizarse desde el cruce elevado de Q-119 sobre Ruta 5.

El fotomontaje realizado en este punto (PO-E) concluye que las aspas de los dos aerogeneradores más cercanos (AE-06 y AE-03) se visualizarán en franco fondo escénico, pues se ubican a 6,2 y 5,6 km de distancia.

Por lo tanto, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo.

Observación:
¿Durante la fase de construcción pueden originarse impactos al sueldo derivados de una mala planificación y gestión? ¿Para realización de los viales y zanjas, existirá eliminación de la cobertura vegetal (despeje y desbroce), que, actualmente frena la erosión del suelo? ¿Los accesos irán acompañados de dispositivos de drenaje y disipación de energía para evitar que las aguas superficiales adquieran mayor potencial erosivo? ¿Los cambios de escorrentías pueden provocar procesos erosivos en suelos aguas abajo? ¿Las medidas que adoptará el titular para minimizar esta afección consistirá en la revegetación de las zonas que han quedado desnudas? ¿El emplazamiento del parque incluye zonas con elevadas pendientes ylo terrenos inestables?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En primera instancia se indica que, el área de intervención corresponde a un margen de seguridad entre las partes y obras permanentes del Proyecto, y la vegetación que la circunda. Se presenta como un área buffer variable entre 14 metros y 5 metros a partir del trazado de las obras del proyecto.
En términos generales, al interior del área de intervención se eliminará toda la vegetación leñosa, dejando como manto protector del suelo a la vegetación herbácea. Esta parte contará con una superficie aproximada de 54,83 ha.
De acuerdo a la Actualización de la Línea de Base de Suelo del **Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional**, en la elaboración del Mapa de Riesgo de Erosión Potencial, la erodabilidad y la desprotección vegetal se aumentaron en un grado respecto de la condición actual "sin proyecto" en las zonas asociadas a las obras de carácter permanente, mientras que, en las zonas de obras de carácter temporal, se aumentó en un grado el nivel de desprotección vegetal.
A continuación, se presentan los resultados del modelo de estimación de Riesgo de Erosión Potencial:

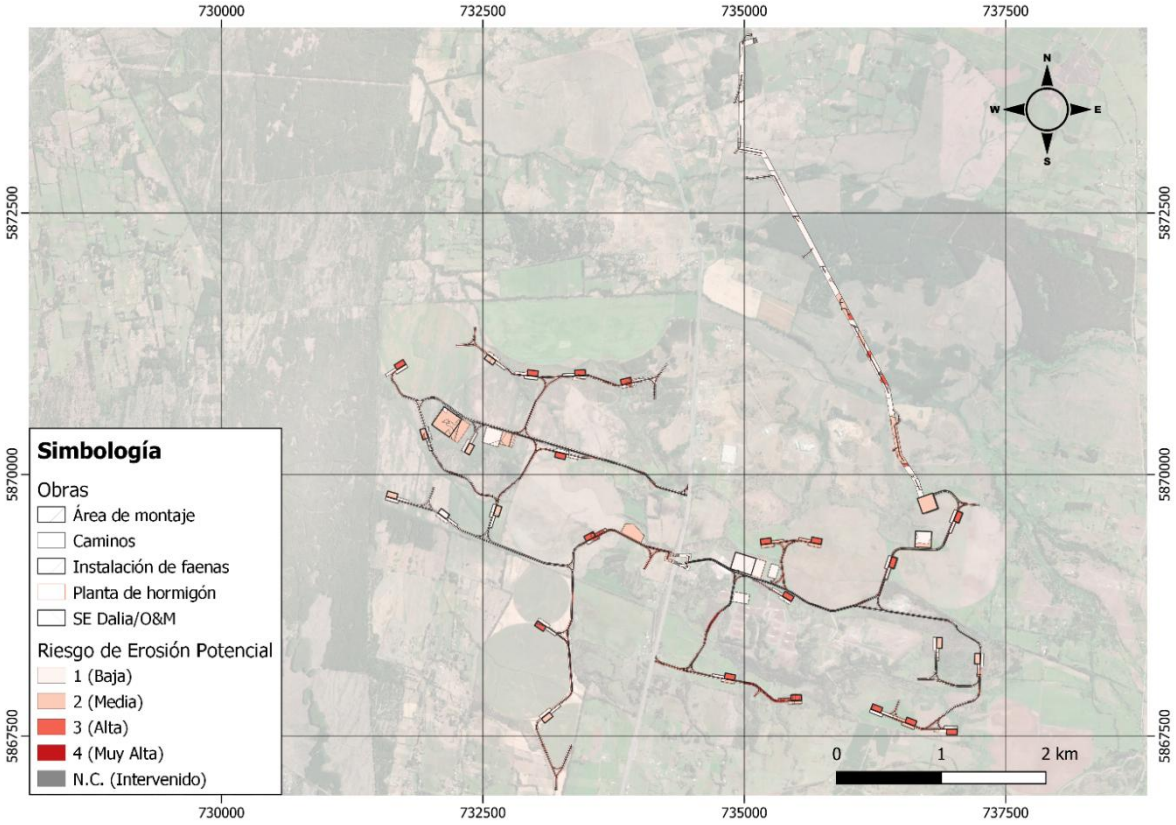
Tabla. Riesgo de erosión potencial en el AI.

Nivel de Riesgo de Erosión Potencial	Rangos de Riesgo de Erosión Potencial	Superficies (ha)	Proporción (%)
1	Baja	87,24	54,30
2	Media	40,08	24,94
3	Alta	25,42	15,82
4	Muy Alta	0,37	0,23
N.C.	Intervenido	7,56	4,71
Superficie total (ha)		**160,67**	**100%**

Fuente: Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional

En la siguiente figura se puede observar el mapa con la distribución espacial del riesgo de erosión potencial en el AI:

Figura. Mapa Riesgo Erosión Potencial en el AI.



Fuente: Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional

Tal como se observa en la tabla y en el mapa de riesgo de erosión potencial, se obtiene que predomina el nivel de riesgo de erosión potencial "Bajo" con una superficie de 87,24 hectáreas (54,30% del área de influencia). Le sigue el nivel "Medio" en 40,08 hectáreas (24,94% del AI) y en menor proporción los niveles "Alto" en 25,42 hectáreas (15,82% del AI) y "Muy alto" en 0,37 hectáreas (0,23% del AI).

Dicho lo anterior, es posible señalar que el riesgo de erosión por las partes, obras y acciones del Proyecto es mínimo, lo cual se justifica con la evaluación de impactos desarrollada en detalle en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**, donde no se encontraron impactos significativos sobre el componente suelo relacionados a la erosión del mismo y/o a la pérdida de sus propiedades.

De acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto (ver **Capítulo 1** del EIA, actualizado en el **Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional**), y a los resultados de la Línea de Base de Edafología (**Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional**), se identificaron los siguientes impactos para el componente Suelo:

Tabla. Identificación de impactos Suelo.

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Edafología**	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto	**CO-EDA-01**
Construcción	**Edafología**	Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto	**CO-EDA-02**
Construcción	**Edafología**	Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización	**CO-EDA-03**
Construcción	**Edafología**	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal	**CO-EDA-04**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Las actividades del proyecto asociadas a la habilitación de las obras temporales, tales como, nivelación y despeje de terreno, movimiento de tierra, tránsito de vehículos livianos y pesados, entre otros, generarán una destructuración y alteración de las propiedades del suelo. Estas alteraciones están relacionadas con cambios en la estructura del suelo, reducción en la porosidad, disminución en la velocidad de infiltración, reducción en la capacidad de enraizamiento de las plantas, disminución del volumen y profundidad del suelo y reducción de la capacidad de retención de agua.
En la siguiente tabla se presenta la justificación de las características del impacto **CO-EDA-02** Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto.

Tabla. Justificación de características del impacto CO-EDA-2 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Carácter **negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto, ya que la habilitación de las obras temporales es requerida para la materialización del Proyecto.
In	8	El grado de alteración es considerado **Alto** y la condición basal del suelo se modifica de manera significativa.
Ex	2	El efecto es **Parcial**, ya que presenta una incidencia relativa en el área de influencia, ya que las obras temporales ocupan sólo un 15,04% del total del AI.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	2	La alteración de las propiedades del suelo es **temporal**, ya que se estima que el periodo de construcción del proyecto durará 24 meses.
Rv	4	El efecto es **Irreversible,** ya que la alteración de las propiedades del suelo se revierte en más de 15 años o para retornar a las condiciones iniciales del suelo se requiere de intervención humana.
Re	4	El efecto es **Mitigable**. La alteración de las propiedades del suelo se puede recuperar parcialmente, al cesar la presión provocada por las actividades de construcción del Proyecto, y previa incorporación de medidas correctoras.
Si	1	La acción actuando sobre un factor **no es sinérgica** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. En efecto, la alteración de las propiedades del suelo se manifestaría a causa del emplazamiento de las obras temporales del Proyecto, no existiendo sinergia con otras acciones y/o proyectos En base al análisis realizado en la plataforma ARClim del MMA para 16 cadenas de impactos relacionadas con la localización y características propias del área del Proyecto, se concluye que el Proyecto no generará sinergias negativas con los efectos proyectados del Cambio Climático.
Pr	4	El efecto es **Continuo**. Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo.
MI	- 56,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	2	El recurso suelo tiene una representatividad aceptable dentro de la comuna, con un grado de intervención antrópico moderado, baja proporción de componentes singulares o amenazados y/o provee servicios ecosistémicos locales que no son considerados críticos, por lo tanto, se le otorga un valor ambiental **Moderado**

Criterio	Valor	Justificación
ICA	**-112,8**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **CO-EDA-02 Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto** se califica como un impacto **Negativo No Significativo (Medio Bajo)**.
En la siguiente tabla se presenta la justificación de las características del impacto **CO-EDA-4** "Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal".

Tabla. Justificación de características del impacto CO-EDA-4 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Carácter **negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.
In	8	La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, producto de la habilitación de las obras del Proyecto, es de intensidad **alta**, modificando su condición basal de manera significativa.
Ex	4	El efecto es **extenso**, se detecta en gran parte de la superficie del área de influencia (AI), ya que las obras del proyecto que consideran labores de escarpe, generando desprotección vegetacional, ocupan entre el 51 y el 75% del total del AI.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se produce de forma **permanente** para el área donde se emplazarán las obras permanentes (OP) del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil mayor a 15 años, mientras que para las obras temporales (OT) es **temporal**, ya que se estima que el periodo de construcción del Proyecto durará 24 meses.
Rv	4	La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se produce de forma **irreversible**, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, el suelo removido no se puede recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	4	El efecto es **Mitigable**. La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se puede recuperar parcialmente, al cesar la presión provocada por las actividades de construcción del Proyecto, y previa incorporación de medidas correctoras.
Si	1	La acción actuando sobre un factor **no es sinérgica** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. En efecto, la activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se manifestaría a causa del emplazamiento de las obras del Proyecto, no existiendo sinergia con otras acciones y/o proyectos. En base al análisis realizado en la plataforma ARClim del MMA para 16 cadenas de impactos relacionadas con la localización y características propias del área del Proyecto, se concluye que el Proyecto no generará sinergias negativas con los efectos proyectados del Cambio Climático.
Pr	4	La periodicidad del impacto es **Continuo**. Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo.

Criterio	Valor	Justificación
MI	- 63,6	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	2	El valor ambiental el Moderado dado que el recurso suelo tiene una representatividad aceptable dentro de la comuna de Los Ángeles, con un grado de intervención antrópico moderado, baja proporción de componentes singulares o amenazados y/o provee servicios ecosistémicos locales que no son considerados críticos.
ICA	**-127,2**	**Negativo No Significativo (Moderado)**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-EDA-04 Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal se califica como un impacto **Negativo No Significativo (Moderado).**

Finalmente, producto de la corta de vegetación en los lugares que hayan sido utilizados por el Proyecto, se contempla efectuar la revegetación en superficie que haya sido utilizada por las obras de este, ya sean temporales o permanentes al momento del cierre del Proyecto.

En efecto, el cierre del Proyecto se ha concebido para que en esta fase se mitiguen los potenciales pasivos ambientales que se derivan del desarrollo de las obras construidas, implementar medidas que buscan asegurar la estabilidad física o seguridad estructural de la infraestructura remanente, y recuperar los atributos visuales del paisaje, armonizando geoformas del terreno mediante rellenos de las superficies utilizadas y realizando revegetaciones sobre las áreas construidas, recuperando la naturalidad de forma compatible con la presente en los alrededores del área del Proyecto, y considerando el establecimiento de condiciones que faciliten el desarrollo de formaciones vegetacionales y su incorporación al entorno sin que se requieran mantenciones con posterioridad al establecimiento de la vegetación.

Las principales acciones de cierre son las siguientes:

Tabla. Acciones Fase de cierre

Acciones	Descripción
Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad	- Desenergización - Desarme de caminos, plataformas y red de media tensión del parque - Desarme aerogeneradores - Demolición fundaciones de aerogeneradores - Desarme sistema de almacenamiento - Desmantelamiento de edificios - Demolición fundaciones y plataformas de subestación elevadora y línea de transmisión de alta tensión
Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;	La topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa, sino que estará acotada a las siguientes zonas: - Caminos principales y huellas de acceso a la LAT. - Instalación de faena. - Subestación eléctrica elevadora - Plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores. - Postes de la LAT. - Zonas de obras previamente desmanteladas en la Fase de Construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes). - Por ello, se restaurará la geoforma levemente alterada. Se contempla descompactar las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material que se remueva para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de

Acciones	Descripción
	tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona.
Prevenir futuras emisiones atribuibles al proyecto desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua;	Para prevenir futuras emisiones se realizará la supervisión del cierre, lo cual deberá asegurar que en el área se eliminen cualquier vestigio de pasivos ambientales. Tras desenergizar las instalaciones, y luego de desmontar y desmantelar las estructuras del Proyecto, el cierre del Proyecto no considera posibles actividades para prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua, ya que el proyecto no considera futuras emisiones posterior al desmantelamiento.
La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias	El proyecto no contempla actividades de mantención, conservación y/o supervisión durante la Fase de Cierre ni posterior a ella, dada la baja intervención de las obras del proyecto y debido a que no quedarán obras luego de concluir la fase, como tampoco actividades de conservación y supervisión

Fuente: XPE Consult.

Observante N°65: Juan Hilario Osses Molina

Observación: ¿Qué dice la empresa del potencial efecto sinérgico en impactos sobre aves silvestres con otros proyectos del área?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para responder a esta observación, es necesario aclarar que, aunque el proyecto es una iniciativa de inversión independiente, su evaluación de impacto ambiental considera los efectos sinérgicos que otros proyectos con RCA vigente podrían generar sobre el mismo componente ambiental, amplificando dichos impactos.
Tal como fue descrito en el Capítulo 4 del EIA y en su actualización **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**, la metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales del proyecto se basó en los siguientes documentos:

- V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
- Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645*. Washington: U.S. Geological Survey.

De conformidad con lo anterior, la predicción y evaluación de impactos ambientales fue se realizada considerando la siguiente secuencia metodológica

VI. Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del presente EIA).
VII. Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 2 y 3 del presente EIA).
VIII. Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de:
    14. Codificación de los impactos; y
    15. Elaboración de matriz de identificación de impactos.
IX. Evaluación de los potenciales impactos ambientales:
    16. Identificación de componente susceptible de ser afectado.
    17. Valorización de impactos.
X. Jerarquización de los impactos ambientales evaluados.

Para la valoración de los impactos, se utilizó el "Índice de Calificación Ambiental" (en adelante, el "ICA"), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). Por lo tanto, el ICA corresponderá a la siguiente fórmula:

$$ICA = VA \times MI$$

El VA representa el valor ambiental que tiene el componente potencialmente afectado por el Proyecto para su entorno, esto dado por sus características o relevancia, en términos de la singularidad del recurso, lo que ha sido determinado en función de los lineamientos establecidos. Mientras que, MI representa la magnitud que el impacto podría tener sobre el factor ambiental evaluado según diversos criterios. Los criterios seleccionados y su dimensión son los detallados en la propuesta de Conesa (2010), de los cuales se han seleccionado aquellos atingentes al tipo de proyecto y se han ponderado con igual peso específico (similar relevancia para la evaluación). El cálculo del MI se realiza según la siguiente fórmula:

$$MI: Ci \times P \times (3 \times In + 2 \times Ex + Mo + Du + Rv + Re + Si + Pr)$$

Donde los índices son los siguientes:
Ci: Carácter del impacto.
P: Probabilidad del impacto.
In: Intensidad del impacto.
Ex: Extensión del impacto.
Mo: Momento del impacto.
Du: Persistencia y duración.
Rv: Reversibilidad del impacto.
Re: Recuperabilidad del impacto.
Si: Sinergia del Impacto.
Pr: Periodicidad del Impacto.

En particular, el índice de "Sinergia del impacto", se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales, es decir, la componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Para calificar este índice se utilizan los siguientes rangos.

Tabla. Calificación de la "Sinergia del Impacto"

Rango	Calificación	Descripción
Sinérgico	4	La acción actuando sobre un factor se potencia la manifestación de manera ostensible con otras acciones que actúan sobre el mismo factor
Moderado	2	La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor
Sin sinergia	1	La acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor

Fuente: XPE Consult.

En base a lo anterior, se destaca que el Titular ha considerado el índice de sinergia en todos sus impactos ambientales, en específico para aquellos relacionados con la fauna fueron calificados con rangos moderados y altos tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre y su sinergia

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto	Valor sinergia
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**	**2**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**	**2**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores	**OP-FAU-02**	**2**

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto	Valor sinergia
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**	**4**

Fuente: XPE Consult.

De esta forma es posible asegurar que, si bien cada proyecto se tramita de forma independiente en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, considera dentro de su propia evaluación las posibles sinergias como como en el caso consultado la afectación a generarse sobre la avifauna producto de la operación simultanea de dos proyectos eólicos en un mismo sector.

Observación: ¿En qué especies de flora y fauna está enfocado el plan de manejo?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto de **flora**, de acuerdo a la distribución de las diversas partes y obras del proyecto presentados en la Adenda complementaria es que se tiene contemplada la intervención de Bosques nativos y Plantaciones forestales. La intervención de Bosque nativo se encuentra regulada en el art. 148 del D.S. 40/2013 que establece el Permiso para corta de bosque nativo, a saber: "*El permiso para corta de bosque nativo, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del presente Reglamento, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5º de la Ley Nº 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal*."

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, es que en el **Anexo 2.2** de la Adenda Excepcional se presenta el PAS 148 que regula la corta de Bosque nativo por una superficie total de 3,24 ha. De acuerdo con la composición de especies, es posible señalar que el área de intervención se caracteriza por presentar especies del Tipo forestal del Bosque esclerófilo, dominando las especies *Quillaja saponaria, Lithraea caustica, Maytenus boaria, Peumus boldus, Myrceugenia exsucca, Luma apiculata y Blepharocalyx cruckshanksii*, siendo estas especies consideradas para la posterior reforestación de especies nativas en distintas densidades según lo registrado en terreno. Por otra parte, en el **Anexo 3.2** de la Adenda Complementaria, se presenta el PAS 149 asociado a la corta de Plantaciones forestales de *Pinus radiata* y *Eucaliptus globulus*, y donde, de la misma manera que lo expuesto anteriormente, se considerará la reforestación, con la misma superficie, con especies asociadas a la corta, esto quiere decir, que se contempla la reforestación con las mismas especies (*Pinus radiata* y *Eucaliptus globulus).* Además, se señala que, si bien en los formularios de PAS 148 de corta de Bosque nativo y PAS 149 de corta de Plantaciones forestales se solicita informar sobre las especies de fauna presentes en las áreas de corta, no es el objetivo del desarrollo y tramitación de los PAS, puesto que éstos se centran en la declaración de masa forestal a intervenir por el proyecto y medidas al establecimiento de las reforestaciones.

Respecto de la **fauna**, el Proyecto considera la ejecución de un Plan de Rescate y Relocalización de Anfibios, elaborado en el marco del **PAS 146** (**Anexo 3.3** de la Adenda), con el objetivo de proteger a los individuos de fauna silvestre susceptibles de verse afectados durante la fase de construcción. Las especies por capturar son los anfibios Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*), Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*) y Rana Chilena (*Calyptocephalella gayi*), registrados en las campañas de levantamiento de la Línea de base de fauna y durante la campaña complementaria realizada en primavera de 2023 (**Anexo 4.3**).
Por otra parte, se contempla la **Medida de Mitigación 01: Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce**, la cual se asocia a las especies, *Trichomycterus areolatus* (*Vulnerable*), *Cheirodon galusdae (Vulnerable), Bullockia maldonadoi (En Peligro), Brachygalaxias bullockii (Vulnerable), Percilia gillisi (En Peligro) y Percilia irwini (En Peligro).*
Esta medida se vincula al impacto **"Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica"**, el cual podría generarse durante la **fase de construcción del Proyecto**, debido a la ejecución de obras en cursos

de agua. Con el objetivo de mitigar este efecto, el titular ha propuesto la medida de **Rescate y Relocalización de fauna íctica**, destinada a evitar la pérdida de individuos o ejemplares de estas poblaciones. Esta medida se implementará solo en caso de detectarse ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce, y se aplicará específicamente a especies nativas en categoría de conservación.
Cabe señalar que esta medida se encuentra alineada con lo indicado en la **"Guía para la Compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición (2022)**, donde se reconoce el rescate y relocalización como una de las principales acciones para **evitar o reducir los efectos adversos sobre la biodiversidad**.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
¿Habrá riesgos de intervención de sitios de valor arqueológicos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a su consulta, en relación a si existen riesgos de hallazgos arqueológicos en el lugar de instalación de los aerogeneradores, se señala que durante el proceso de evaluación evaluación ambiental se llevaron a cabo cuatro (4) campañas de inspección visual arqueológica en el área de influencia del Proyecto, evaluando conjuntamente el 98,62% del área total del Proyecto, como se observa en la siguiente tabla:

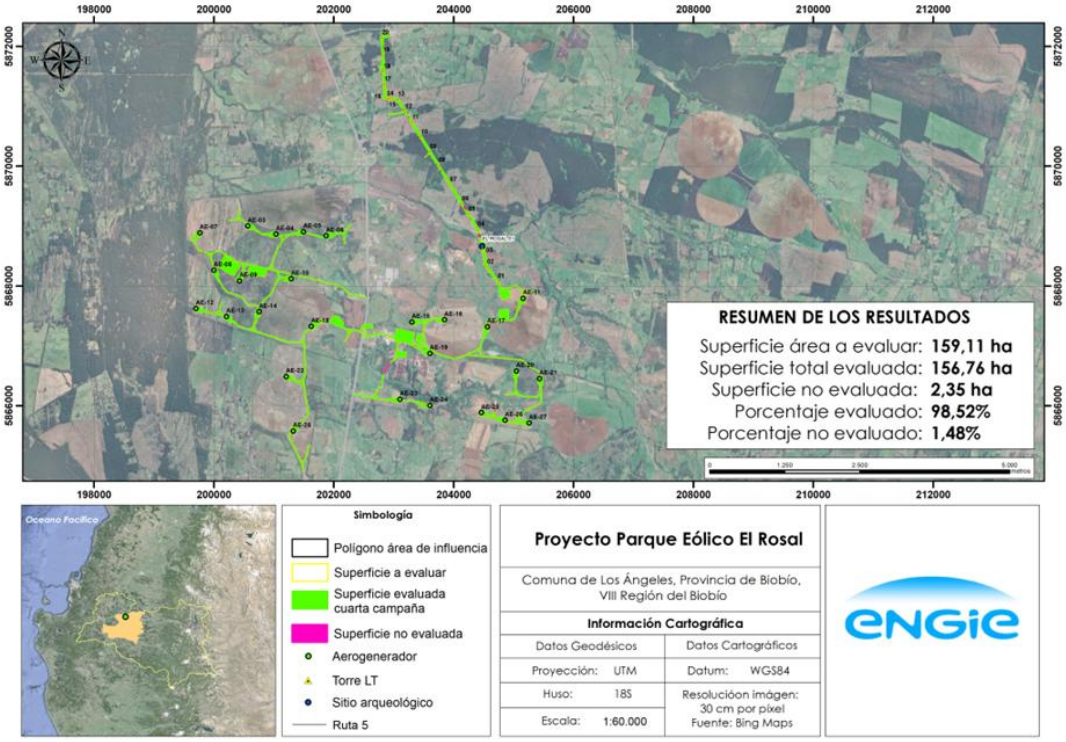
Tabla: Superficie con inspección visual arqueológica.

ID	Superficie inspeccionada
Primera campaña (resultados presentados en el estudio de impacto ambiental Anexo 3.13 del EIA)	125 hectáreas
Segunda campaña (resultados presentados en el estudio de impacto ambiental Anexo 3.13 del EIA)	29,8 hectáreas
Tercera campaña (resultados presentados en el estudio de impacto ambiental Anexo 3.13 del EIA)	0,3 hectáreas
Cuarta campaña (resultados en Anexo 4.6 de la Adenda)	13,25 hectáreas

Fuente: Anexo 4.6 Adenda I.

En la siguiente figura se muestra el área inspeccionada.

Figura: Mapa resumen con los resultados obtenidos tras la inspección visual arqueológica en el AI.



Fuente: Anexo 4.6 Adenda I.

Por lo tanto, el área de prospección arqueológica no es reducida, por el contrario, se logró prospectar en terreno un 98,52% de toda la superficie del proyecto que corresponde a 159,11 ha. El documento asociado a esta nueva prospección superficial arqueológica se presenta en el Anexo 4.6 de la Adenda.

Por otra parte, de las inspecciones arqueológicas se identificó solo 1 sitio arqueológico ubicado entre las Torres N°3 y N°4 de la Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión 1x220kV del Proyecto, denominado El Rosal 01, conformado por 6 fragmentos cerámicos y 1 punta de proyectil de data prehispánica. En este caso se amplió la inspección realizando una inspección sub-superficial arqueológica autorizada por el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), donde se llevaron a cabo 8 pozos de sondeo con control estratigráfico y se logró estudiar acabadamente este sitio. Se hace presente que este sitio no será intervenido por las obras del Proyecto y se propone el cercado para su protección.

Por tanto, de las inspecciones visuales realizadas en el proceso de evaluación no se tienen antecedentes de la presencia de hallazgos arqueológicos en la superficie de ubicación de los aerogeneradores. De todas maneras, se consideran protocolos ante hallazgos no previstos, los cuales se detallan a continuación:

- Plan de "Prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto" el cual tiene como objetivo dar aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, con el fin de proteger el patrimonio cultural y cumplir con la normativa vigente (Ley de Monumentos Nacionales Nº 17.288). En mayor detalle se presenta en la tabla de a continuación.

Tabla: Plan de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo Afectación y/o intervención accidental de Sitios del Patrimonio Cultural.

Riesgo Afectación y/o intervención accidental de Sitios del Patrimonio Cultural.	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las áreas del Proyecto.

Riesgo Afectación y/o intervención accidental de Sitios del Patrimonio Cultural.	
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	• El personal que trabaje en la fase de construcción y cierre será instruido, mediante charlas, sobre las acciones a seguir ante un eventual hallazgo de elementos o lugares pertenecientes al patrimonio cultural, de acuerdo con lo estipulado en la Ley Nº 17.288 de Monumentos Nacionales y su Reglamento. • Delimitación y señalización de aquellos elementos arqueológicos o paleontológicos que cuenten con esta condición de protección. • Durante las actividades de excavación y movimiento de tierra se contará con supervisión directa y permanente de un arqueólogo, cuyo objetivo será implementar las medidas pertinentes frente a hallazgos.
Forma de control y seguimiento	• Mediante un registro interno de intervención de sitios con valor cultural ocurridas en área de emplazamiento del Proyecto. • Realizar informe o reporte de daños para la identificación de afectaciones sobre el patrimonio cultural. • Levantamiento de las acciones o medidas ejecutadas.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	• Paralizar los trabajos en el frente donde se haya producido la afectación del elemento patrimonial. • Dar aviso al supervisor y/o encargado de la empresa, además de avisar al Arqueólogo a cargo de supervisar las actividades en faena. • Realizar informe o reporte de daño ambiental (según los protocolos que tengan). • Se dará aviso inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo determine los procedimientos a seguir, de cuya implementación será responsable el Titular.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso al Consejo de Monumentos Nacionales y autoridades respectivas.

Fuente: Anexo 1.3 Adenda Excepcional.

- Ante un riesgo de hallazgo arqueológico no previsto, se incorpora el siguiente plan de contingencias y emergencias:

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto.

Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto.	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las áreas del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	Ante el posible hallazgo de elementos arqueológicos y/o paleontológicos durante las obras que involucren movimientos de tierra, se debe dar aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, con el fin de proteger el patrimonio cultural y cumplir con la normativa vigente (Ley de Monumentos Nacionales Nº 17.288).

Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto.	
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducciones al personal en relación a la componente arqueología y patrimonio cultural. • Registro de aviso al CMN. • Registro fotográfico de protección del sitio y de la instalación de señalización.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	• El trabajador que identificó el hallazgo deberá detener de inmediato las obras que estuviera ejecutando; dada la capacitación entregada sabrá reconocer un hallazgo y avisar. • Se dará aviso de inmediato al Jefe de Obra, indicando el lugar del hallazgo. El Jefe de obra procederá a lo siguiente: o Formalizar la detención de las obras en el frente de trabajo donde se hayan detectado estos hallazgos. o Solicitar la presencia inmediata de un profesional idóneo para evaluar el eventual daño y tomar acciones a seguir. o Delimitar y señalizar correctamente (señalética o banderín) el área para su protección. o Dar aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS84 HUSO 18S) y registro fotográfico de buena resolución. • Se elaborará un informe de la situación y de las medidas realizadas, para su entrega a la autoridad correspondiente.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso al Consejo de Monumentos Nacionales y autoridades respectivas.

Fuente: Anexo 1.3 Adenda Excepcional.

En estos protocoles se considera el aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, organismo competente en la materia

Observación: ¿La empresa tiene un plan de rescate y localización de fauna de baja movilidad?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a lo consultado, en el Anexo 3.3 de la Adenda Complementaria, de Permisos Ambientales Sectoriales se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial 146, donde se detalla un plan de Rescate y Relocalización de los individuos de anfibios que se encuentran en la zona de afectación conductual debido a ruido en la fase de construcción del Proyecto. Las especies por capturar son los anfibios Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*), Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*) y Rana Chilena (*Calyptocephalella gayi*), registrados en las campañas de levantamiento de la Línea de base de fauna y durante la campaña complementaria realizada en primavera de 2023 y primavera 2024 (Anexo 4.3 de la Adenda). La captura involucrará ejemplares de ambos sexos y en cualquiera de sus estadios.
Para la captura de ejemplares, y en concordancia con lo establecido en el Reglamento de la Ley de Caza (DS 5/1998), en primer lugar se solicitará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) el permiso correspondiente, a través del "Formulario de solicitud de captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre con fines de investigación (proyecto con resolución de calificación ambiental (RCA))."", donde la solicitud será realizada a nombre de un profesional con experiencia en el manejo de anfibios. Además, se vuelve a destacar que la metodología será alineada a "Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en Anfibios durante estudios de campo" (Lobos y col., 2011)

Se realizará una búsqueda exhaustiva de individuos en los sectores definidos como áreas de relevancia donde se registraron anfibios, recorriendo sectores húmedos o con características propicias para la presencia de anfibios, como refugios de rocas o cúmulos de ramas y troncos. Los individuos que se localicen serán capturados manualmente o con la ayuda de chinguillos, y serán retenidos temporalmente en contenedores plásticos, procurando su liberación en menos de 6 horas.
Conforme a los hábitos mayoritariamente nocturnos de las especies de anfibios que serán objeto de las capturas, se procurará complementar la campaña diurna con jornadas nocturnas de prospección, las que estarán condicionadas a los resguardos básicos en seguridad que puedan obtenerse para las áreas de captura y relocalización. En dichas prospecciones se utilizará la técnica de playback para facilitar la detección de anfibios.
Para la realización de las actividades señaladas, se contempla como elementos básicos de bioseguridad el uso de guantes de nitrilo únicos por individuo y contenedores plásticos individuales para ejemplares adultos, juveniles y posmetamórficos; y hasta 10 individuos en fase larval por contenedor, los que además deberán incluir agua suficiente para la mantención de las larvas. Los contenedores plásticos se mantendrán en una nevera portátil a una temperatura de 15 °C. Además, se realizará desinfección de los materiales con los elementos indicados en el protocolo anteriormente mencionado.

En cuanto al manejo de los ejemplares, se realizará un procesamiento que consistirá en fotografiar, identificar la especie, sexo, medir el largo hocico-cloaca y evaluar su estado sanitario.

Los individuos capturados se retendrán temporalmente en contenedores plásticos con ventilación, los que contendrán una cantidad de agua para mantener la humedad y el sustrato en que se encontrarán los ejemplares. Los contendores se dispondrán en una nevera portátil a una temperatura adecuada. La liberación de los ejemplares se realizará antes de que transcurran seis horas desde su captura y será en la misma jornada en la que generó la captura.

El traslado de los individuos, bajo las condiciones anteriormente señaladas- será en vehículo, asegurándose que los contenedores queden fijos y que la velocidad de desplazamiento no sea superior a los 20 km/h en el caso de existir caminos no pavimentados y/o con eventos. Esto de manera de minimizar el estrés de los animales.

Asimismo, se trabajará de acuerdo con lo indicado en la “Guía Técnica Para Implementar Medidas de Rescate/ Relocalización y Perturbación Controlada” encargada por el Servicio Agrícola y Ganadero (Torres-Mura *et al.* 2014), el “Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en Anfibios durante estudios de campo" (Lobos y col., 2011), el documento “Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para la aplicación de la medida de Rescate y Relocalización” (SEA, 2022). Además, se seguirán las medidas de bioseguridad detalladas en el “Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en anfibios durante estudios de campo”, publicado en línea por la Red Chilena de Herpetología.

Se privilegiará en la medida de lo posible realizar el rescate y relocalización fuera de la época reproductiva.

Con relación al monitoreo del área de relocalización y de los individuos liberados, se propone que antes de efectuar las actividades de rescate y relocalización, se definirá un transecto a lo largo de las áreas de relocalización, en cuyo interior se contabilizarán todos los ejemplares observados, considerando un horario que coincida con los periodos de actividad de los anfibios. Esta evaluación inicial permitirá obtener información actualizada sobre la abundancia de batracios en el área de relocalización, en forma previa a la liberación de los ejemplares.

Una vez concluido el procedimiento de rescate y relocalización, en cada seguimiento se efectuará un monitoreo en los transectos previamente definidos, donde además se realizará búsqueda de las especies objetivo para evaluar la sobrevivencia al rescate. Esto se realizará a los 10, 30 y 60 días después de las labores de rescate y relocalización. Además, se mantendrá el seguimiento por tres ciclos reproductivos de las especies objetivos, por lo que se realizará un monitoreo semestral durante dos años, en épocas contrastantes y siendo una de ellas aquella donde las especies objetivo se encuentren en su punto de mayor expresión biológica (primavera).
En el Anexo 3.3 la Adenda Complementaria, de Permisos Ambientales Sectoriales se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial 146, donde se detalla el Plan de Rescate y Relocalización.

Observación: ¿A qué nivel seria la afectación de la fauna del lugar en la fase de construcción del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a lo consultado, en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, en donde, de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto (ver Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional), y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de cuerpos de agua y anfibios, tránsito aéreo, y quirópteros (ver Anexo 3.11 del EIA, 4.3 de la Adenda, 4.4 de la Adenda, 4.13 de la Adenda respectivamente), se identificaron los siguientes impactos para la fauna en la fase de construcción

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01
Construcción	Fauna Terrestre	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	CO-FAU-02

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero, existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que las áreas donde se emplazarán las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.

Criterio	**Valor**	**Justificación**

Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 de este Capítulo), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo + Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-2 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto **Negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.

In	8	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que el ruido generado por las obras de construcción afecte los ambientes de anfibios cercanos a las áreas asociada a los frentes de trabajos.
Ex	1	El efecto es **Puntual**, ya que este es de carácter muy localizado ya que se restringe a aquellos sectores donde se registró presencia de anfibios, lo cual corresponde a una porción menor del total del área de influencia de fauna.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La afectación de las especies de anfibios en categoría de conservación se restringirá a la fase de construcción del proyecto por lo que la duración del impacto es **Momentáneo**.
Rv	1	La afectación de las especies de anfibios se restringirá a las labores de construcción del proyecto, por lo que el revertir a un estado donde las especies no se vean afectada debido a este tipo de trabajos, dependerá exclusivamente de la finalización de la fase de construcción Por lo que la reversibilidad del impacto será a **Corto Plazo**.
Re	1	Se considera **recuperable**, ya que las poblaciones afectadas por las labores constructivas podrían recuperarse una vez finalizados los trabajos ya que la fuente de generación de la alteración estaría finalizada, lo cual permitiría un desarrollo de las especies en cuestión.
Criterio	**Valor**	**Justificación**
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la afectación de especies de baja movilidad dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Anexo 5.1 del Capítulo 5 del EIA**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura, se proyecta que a futuro habrá un leve aumento en la probabilidad de presencia del Sapito de cuatro ojos., por lo que el sinergismo se considera **Moderado**.
Pr	1	La afectación de las poblaciones de anfibios presentes en el área del proyecto se restringirá a los trabajos constructivos, los cuales serán ejecutados en un rango de tiempo establecido y fijo, con una finalización por lo que se considera un rango de efecto **Esporádico**.

MI	- 43,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	3	El valor ambiental otorgado es **Alto**. Según la Guía para la Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), se define la singularidad ambiental S-10 como Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría Casi Amenazadas. Las dos especies de anfibios presentes en el proyecto, el Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*) y la Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*), se encuentran clasificados como Casi Amenazados según el reglamento de clasificación de especies (RCE). El Sapito de cuatro ojos (*P. thaul*) es un anfibio que puede encontrarse desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, además de presentar poblaciones numerosas. Es una de las especies con mayor tolerancia a los ambientes intervenidos antrópicamente, habitando en zonas cercanas a emplazamientos urbanos sin mayores problemas. Por estos antecedentes, se espera que el emplazamiento del Proyecto no tenga efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie en el sector. La Ranita de Antifaz (*B. taeniata*) se registra desde la provincia de Aconcagua y bosque relicto de Quintero hasta Chiloé y Aysén. Esta especie presenta poblaciones más abundantes y estables desde Concepción al sur (correspondiendo con la ubicación del presente proyecto).
Criterio	**Valor**	**Justificación**
		Debido a esto, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie.
ICA	**-129,6**	**Negativo No Significativo (Moderado)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-02 Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Observante N°66: Juana Sáez

Observación:
Pensó que será todo un problema para nuestro diario vivir y nosotros que somos personas adultas.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a al rango etario de la población, se ha presentado una caracterización demográfica de la población, la que se incluye en línea de base complementaria (Anexo 4.8 de la adenda). Esta caracterización contiene la desagregación de la población por rangos etarios. Se puede apreciar que el porcentaje de población adulta

mayor, esto es la población de más de 60 años, es de 19%, mientras que la de población menor de edad es de, aproximadamente 28%. Sin embargo, la línea de base no incluye la realización de catastros de vecinos y vecinas susceptibles de afectación, dado que la caracterización detallada de los sectores se realizó utilizando técnicas cualitativas de investigación como son la entrevista semiestructurada y la observación de campo. Se privilegio lo cualitativo con el fin de rescatar datos desde la percepción, opinión y sentir de los habitantes y de esta manera obtener un panorama verosímil del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH).
Es importante aclarar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) tiene como objetivo evaluar los impactos ambientales asociados a un proyecto, como lo son las alteraciones al suelo, agua, aire, flora, fauna, salud y la calidad de vida de la población en términos de factores tangibles y medibles. Esto se realiza conforme a la Ley N°19.300 y su Reglamento, los cuales definen que los proyectos deben someterse a un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) dependiendo de los Efectos, Características o Circunstancias (ECC) que estos puedan generar.
Por otra parte, de acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del DS 40/12 Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos. Por lo tanto, si bien no hace una evaluación a nivel específico sobre patologías, sí se realizaron estudios asociados a las emisiones del proyecto, identificando los receptores susceptibles a ser afectados y sus resultados se comparan con los de la normativa vigente, a continuación, se presenta un resumen de ello:

- Ruido: En las tres fases del Proyecto se evaluaron los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES", ver Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, Estudio de Ruido.
- Efecto Sombra: El Titular incorporará la adopción de sistemas de desconexión o detención automática, el cual estará asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real, esto de acuerdo a lo establecido en la Norma técnica Alemana. Ver Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker.
- Campos Electromagnéticos: El Proyecto cumplirá con los límites establecidos en el Pliego técnico normativo RPTD N°07, Norma ICNIRP37 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.938. Ver Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnéticos.
- Emisiones atmosféricas; De acuerdo a los resultados de la modelación de emisiones, Anexo 4.17 de la Adenda I, los aportes de concentración de emisiones se presentan bajo valores de significancia para MP10 y M2,5 establecidos en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5 la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente (SEA, 2023).

Tras el proceso de evaluación, se ha verificado el cumplimiento de la normativa y los criterios técnicos para los componentes de Efecto Sombra, Campos Electromagnéticos y Emisiones Atmosféricas. Sin embargo, respecto al componente Ruido, el análisis desarrollado en el presente Informe Consolidado de Evaluación (ICE) arroja las siguientes conclusiones:
Respecto a emisiones acústicas, el Titular propuso la implementación de un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) y restricciones operacionales en diversos aerogeneradores. El objetivo de esta medida es ajustar el funcionamiento de las máquinas según la velocidad del viento para cumplir con los límites máximos permitidos por el D.S. N°38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno.
Al respecto, el Titular indicó que los antecedentes técnicos detallados del fabricante serían entregados con posterioridad.
No obstante lo anterior, el análisis de la modelación para el aerogenerador 21 (AE-21) determinó que, para las velocidades de viento evaluadas, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados. Como se detalla en la Tabla 11.2.8 de este informe (Sobre Cumplimiento Normativo), la única condición que aseguraría el respeto a los límites legales para este equipo específico sería el modo de operación "Apagado".

Debido a esta falta de certeza técnica, la Autoridad Sanitaria, mediante el OFICIO CP N°27436/2025 (18 de diciembre de 2025), informó lo siguiente:
"En base a los antecedentes presentados durante el proceso de evaluación ambiental, no se puede descartar que el proyecto genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en el artículo 11 de la Ley N°19.300, letra a), debido a las emisiones de ruido que se generarán durante la fase de operación del proyecto."
En consecuencia, mientras no se acredite una solución técnica que garantice el cumplimiento del D.S. N°38/2011 para la totalidad de las fuentes, persiste un riesgo no mitigado para la salud de la población en el área de influencia.