En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas.

Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie. No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

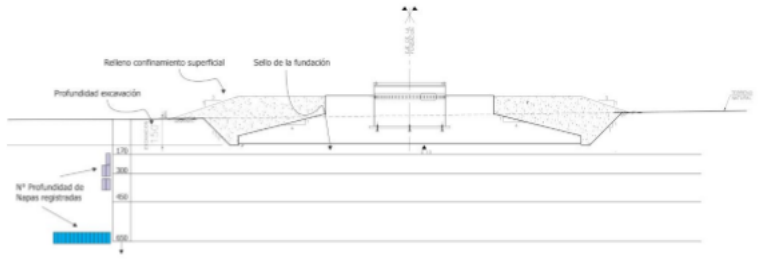


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

Por otra parte, en el EIA, Capítulo 3, Punto 3.4.1.6 se describe en la línea base, la hidrología e hidrogeología del proyecto. El objetivo principal de este análisis es definir las bases conceptuales de una caracterización hídrica e hidrogeológica (por medio de los antecedentes recopilados) para

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

el área de estudio en cuestión. Esta consiste en la descripción detallada del sector, realizando análisis a nivel regional y local para las variables estudiadas.

Objetivos: Realizar la caracterización hídrica del área de estudio, a escalas local y de cuencas.
Metodología: Las propiedades hídricas e hidrogeológicas del área en cuestión, se analizaron a partir de la recopilación bibliográfica, la cual permitió una revisión de antecedentes del área de Proyecto respecto de las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas.
Las fuentes utilizadas fueron las siguientes:

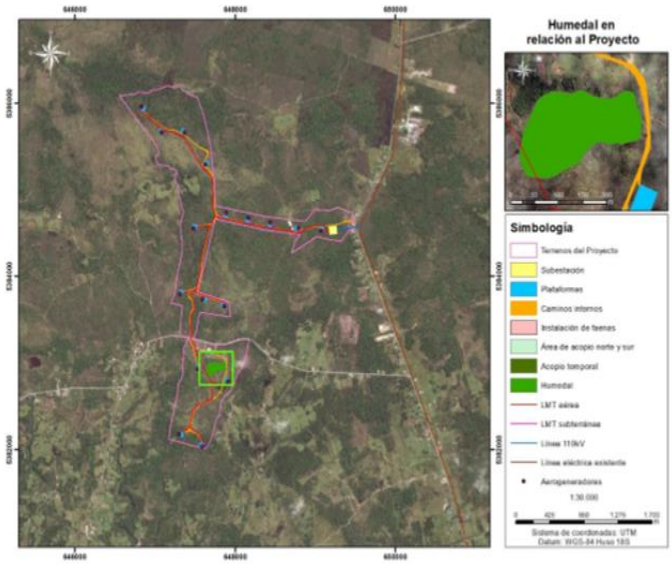
- Diagnóstico y Clasificación de los Cursos de Agua del río Maullín, según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas (2004).
- Mapa Hidrogeológico De Chile. Escala 1: 2.500.000. Dirección General de Aguas (1986).

Se suma la utilización de Base Información Geográfica digital DGA (2011), en formato Shapefile.

Del análisis de la información disponible, se puede señalar que la hidrología del área de estudio se remite al sistema de la Subcuenca del Río Maullín, específicamente, comprende las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal; Río Gómez, y la subsubcuenca Costera entre Río El Dao y Punta Ilque. La subcuenca del Río Maullín tiene un marcado régimen pluvial, dado que sus principales aportes se evidencian en invierno. El sistema se ve fuertemente, influenciado por el Lago Llanquihue, el cual produce un efecto de regulación de los caudales del río. Los cursos de agua asociados al área del proyecto, corresponden a drenes que disectan una topografía acolinada, formada por morrenas, siendo el Río Tambor, el más relevante del área.

En cuanto a la hidrogeología, el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7 (número modificado a 5 en Adenda) que se encuentran en el área de localización del proyecto. Estos pozos presentan niveles de agua que fluctúan entre los 5,7 m y 60 m; con profundidades que van desde los 75 m a los 100 m. El pozo más cercano al área del proyecto corresponde a APR Huayún Bajo.

En Adenda el titular señala que en el área del proyecto existe la presencia de un área de humedal la cual es atravesada por la Línea de Media Tensión (LMT) aérea. En la Figura 4-1 que se presenta más adelante, se puede observar la relación de las obras del proyecto y el humedal identificado, siendo nula la alteración de este ambiente por la construcción del parque ya que no serán instaladas ninguna de las estructuras de soporte de la LMT.



Las condiciones de anegamiento que presentan este sitio durante gran parte del año, favorece la colonización, establecimiento y posterior acumulación de Sphagnum, formándose así turberas que han sido llamadas antropogénicas o, "Pomponales" (localmente) (Zegers et al., 2006).

En consecuencia, a estos ecosistemas se les ha concedido un origen antrópico, producto de la intensa degradación del bosque nativo, producida principalmente después de 1850, con la colonización europea (Armesto et al., 1994).

En el área denominada humedal se observa una matriz de cojines laxos de color rojizo del musgo Sphangnum magellanicum, acompañado por plantas vasculares como Juncus bufonius L. y Baccharis patagónica. El musgo S. magellanicum, es un componente esencial de las turberas.

Se ha observado su explotación comercial, por parte lugareños, lo cual puede ser una amenaza directa a su sustentabilidad; donde es necesario su explotación sustentable para asegurar que este recurso se conserve para desarrollar sus funciones vitales y para satisfacer, al mismo tiempo, las necesidades actuales de la comunidad y en el futuro. Resultado de la instalación del proyecto es la conservación de esta área inalterada. Por otro lado, el titular del proyecto resguardará esta zona, durante la construcción, mediante la instalación de carteles indicando que es una zona de humedal, y la inducción respectiva a cada uno de los trabajadores sobre la importancia de los humedales y la forma de no alterarlos.

El titular responde en Adenda ciudadana que existen distintas definiciones de humedales. Estas diferencias dependen evidentemente de la mirada o del entendimiento que tenga la institución o investigador que realice la aproximación a estos cuerpos de agua. Para esta pregunta se entenderá y tomarán en consideración los avances realizados por el Estado de Chile, en cuanto a recolección de información y conservación de humedales. De este modo, y de acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente (2011), los humedales son ecosistemas acuáticos integrados a las cuencas hidrográficas, como subsistemas límnicos de éstas. Es reconocido el rol destacado que tienen los humedales en el desarrollo de las actividades humanas, entregando alimentos, refugio para la población humana, especies animales y vegetales y obtención de agua fresca, entre otras.

Reconocida esta importancia vital, convenciones internacionales ratificadas por Chile (Convención Internacional sobre Humedales Ramsar- 1980 y la Convención sobre la Diversidad Biológica CDB-1994) recomiendan que la preocupación sobre los humedales se traduzca, entre otras medidas, en la elaboración de inventarios y un Programa de Monitoreo que permita realizar un seguimiento de la dinámica de cambio que estos presentan.

EL Gobierno de Chile en diciembre de 2005 elabora la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile. La Estrategia señala que uno de los principales problemas que enfrenta la conservación de los humedales es la carencia de información básica y aplicada, fundamental para orientar el manejo sostenible de los humedales.

Como consecuencia de esta carencia de información en enero de 2011, se desarrolla de manera conjunta entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Centro de Ecología Aplicada (CEA) un Inventario Nacional de Humedales1. Este informe entrega la georreferenciación de humedales existentes en Chile y que se encuentra disponible en SINIA. El proyecto no se localiza en ninguna de las zonas referidas en dicho inventario. En el área del proyecto existe la presencia de un área de humedal la cual es atravesada por la LMT aérea. El titular del proyecto indica que en la etapa de construcción resguardará esta zona, mediante la instalación de carteles indicando que es una zona de relevancia ecológica, y realizando la inducción respectiva a cada uno de los trabajadores, sobre la importancia de los humedales y la exigencia de no alterarlos.

36. Observante: Sra. Paulina Ojeda

Observación:

(1) *Estoy en contra del parque Eólico de Calbuco por las siguientes razones: Afecta gravemente la naturaleza, flora y fauna. Deforestación de del lugar, el aspecto Visual natural del lugar.*

(2) *Ocupan terrenos propios de familias indígenas,*

(3) *Pérdida de hábitat de aves, también por la gran mortandad de aves que habrán por volar cerca de los aerogeneradores, - muerte de abejas, insectos, importantes para el equilibrio natural.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) En la Línea base del EIA (Capítulo 3) se presentan estudios de suelo, flora y fauna. Respecto del estudio de suelos se concluye que el área de estudio presenta suelos de color pardo (andisoles). Esta propiedad se asocia a la gran cantidad de materia orgánica que posee su horizonte superficial, los cuales han evolucionado a partir sedimentos glacio-fluvio-volcánicos. Estas características permiten que se asocien familias de vegetación particulares, tales como los helechos y formaciones vegetales hidrófilas. El suelo que se presenta en el área además, permite el desarrollo óptimo de fauna adaptada a humedad y períodos de inundación, particularmente en los suelos Ñadis. Ver detalles de su caracterización en págs. 3-134 a la 3-140 (línea base EIA).

Respecto del Estudio de Fauna se puede sintetizar lo siguiente: Que se identificaron dos ambientes de interés faunístico en el área de estudio, estos fueron catalogados como: Bosque nativo y Pradera-Blechnum. Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de estudio durante la primera campaña, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña.

Las aves fueron el taxón (grupos en que se clasifican los seres vivos) mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas (familias biológicas). Del total de especies registradas, 10 se encuentran en alguna de las categorías de conservación vigente.

De estas 10 especies, 4 son aves, el choroy (Enicognathus leptorhynchus) categorizado como “En Peligro”, la Becacina (Gallinago paraguaiae) categorizada como “Vulnerable”, el Con con (Strix rufipes) categorizado como “Insuficientemente conocido y la Bandurria (Theristicus melanopis), categorizada como “Vulnerable” en la región donde se emplaza el proyecto. La lagartija pintada (Liolaemus pictus) se halla categorizada como “Preocupación menor”.

Las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como “Casi Amenazada”; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como “Casi amenazada”, el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como “Preocupación Menor” y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como “Preocupación menor”.

Entre los mamíferos sólo el Zorro culpeo (Lycalopex culpaeus) se encuentra categorizado en “Preocupación menor”. Se registraron dos especies endémicas para Chile, el Choroy y la Perdiz chilena.

En relación a los quirópteros, se puede indicar que las especies de murciélagos M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis registradas en el área de influencia del proyecto tienen una amplia distribución en Chile y no presentan problemas de conservación (UICN 2014). El detalle del estudio se encuentra descrito en las páginas 3-141 a la 3-179 de Línea Base del EIA.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Sobre el estudio de vegetación y flora se puede señalar lo siguiente: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio. La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de estudio) y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magellanica (6,27% del área de estudio). La superficie total del área de influencia corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación. En el área de obras se encuentran todos los tipos vegetacionales registrados en el área de influencia.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de estudio se identificaron 4 tipos que están regulados, Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de estudio se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa, siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico y 7 especies identificadas a nivel genérico. Del total de especies del área de estudio, 22 taxones se encuentran en la nómina de especies originarias (D.S. 68/2009 del Ministerio de Agricultura).

De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de estudio se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas (helechos). Detalles del estudio en las paginas 3-188 a la 3-226 línea base del EIA.

En el EIA, (Capítulo 4), en referencia a la evaluación de impacto de los elementos Flora y Vegetación VF1 (Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación), se indica lo siguiente:

a) Elemento del Medio Ambiente: Flora y Vegetación: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio (predios del parque eólico). La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área de influencia (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto, se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de influencia = 0,77 ha); y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magallánica (6,27% del área de influencia = 16,16 ha). La superficie total del área de influencia para flora y vegetación corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de influencia se identificaron 4 tipos que están regulados: Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri; Bosque de Nothofagus nítida; Amomyrtus luma y Drimys winteri; Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis; y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de influencia se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa (familias biológicas), siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico, y 7 especies identificadas a nivel genérico.

El 70,41% de los taxa son de origen nativo, mientras que un 7,14 % corresponde a origen Endémico. Un 15,31% de las especies fueron de origen alóctono, mientras un 7,14% del total corresponde a indeterminado, ya que sólo fueron identificadas a nivel de género. Del total de especies del área de influencia, 22 taxones se encuentran en la nómina de especies originarias (D.S. 68/2009 del Ministerio de Agricultura).

De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de influencia se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas, es decir helechos y afines.

De esta manera el impacto, "Pérdida de ejemplares de flora en categoría de Conservación" durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (43)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -344

b) Elemento del Medio Ambiente: Fauna. Evaluación de Impacto Fau1: "Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación": Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de influencia durante la primera campaña de terreno, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña. Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas, de estas las de mayor riqueza fueron la familia Tyrannidae con cinco especies y la familia Rhinocriptidae con tres especies, ambas familias son elementos comunes de los bosques templados del centro-Sur de Chile.

Los reptiles estuvieron representados sólo por una especie, Liolaemus pictus, perteneciente a la familia Tropiduridae (o Liolaemidae, para otros autores).

Los anfibios fue el segundo grupo mejor representado con cuatro especies: rana de antifaz, sapito de cuatro ojos y sapo de Pugin y la rana de hojarasca austral, pertenecientes a tres familias: Ceratophrydae, Leiuperidae y Cycloramphidae, respectivamente. Los mamíferos se registraron únicamente durante la segunda campaña, observándose tres especies, dos roedores (Rata olivacea y ratón colilargo) y un cánido (Zorro culpeo).

Respecto al origen de las especies presentes, se registraron dos especies endémicas, el Choroy (Enicognathus leptorhynchus) de la familia Psittacidae, se distribuye en los bosques de Nothofagus desde la región del Maule a Aysén, además de la Perdiz chilena.

Las especies que potencialmente tienen mayor susceptibilidad a ser impactadas, conocidas las características físicas del medio, la modularidad e intensividad de la construcción del proyecto y la movilidad propia de la taxa son los anuros.

En este contexto, las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor".

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

De esta manera el impacto Fau1, "Perturbación de micro hábitat de anuros en categoría de Conservación", durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (39)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -312

Para ambos elementos (Flora y Fauna) se presentan las medidas de mitigación, compensación y reparación, que permiten al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables para equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Sobre los permisos ambientales sectoriales asociados referidos a esta componente se indica:
Permiso del artículo 146 del D.S 40/2012: Durante la fase de construcción, las actividades del proyecto para la habilitación de obras temporales y permanentes del Proyecto, significarán una alteración de hábitats de fauna silvestre, en especial para especies de anuros en categoría de conservación, identificados durante las campañas de línea base.

En vista de que el Proyecto contempla, como parte de las medidas de mitigación de los impactos adversos significativos sobre la componente Fauna, el Rescate y Relocalización de anuros en categoría de conservación, y considerando que la implementación de esta medida considera la captura y relocalización, es que se hace necesario solicitar el presente PAS.

La finalidad de este Plan de Manejo de Fauna Silvestre para especies protegidas, es reubicar a los ejemplares dentro de ambientes similares a los cuales donde fueron identificados, lo más próximo a su lugar de origen; y con una dispersión tal, que se minimice el impacto en los ambientes receptores.

A pesar de que el Proyecto no contempla realizar una investigación o exhibición científica de ejemplares protegidos, sino que su traslado, los requisitos que impone el PAS para estos fines científicos, son los que más se asemejan a esta finalidad. Estos requisitos corresponden a las medidas y/o consideraciones ambientales establecidas en el artículo 16° del D.S. N°05/1998, Reglamento de la Ley de Caza.

Permiso artículo 148 del D.S 40/2012: El permiso para corta de bosque nativo, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3° del Reglamento de Medioambiental, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5° de la Ley No 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal. El requisito para su otorgamiento consiste en reforestar o regenerar una superficie de terreno igual, a lo menos, a la cortada o explotada, con especies del mismo tipo forestal. Se presenta formulario Plan de manejo de CONAF, el cual se ha ido modificando en Adendas.

Permiso artículo 160 del D.S N°40/2012: Se presentan los requisitos para obtener el Permiso Ambiental Sectorial N°160, puesto que el proyecto considera construcciones industriales fuera de los límites urbanos. En Adenda ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto.

Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha. El Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector. En Adenda Complementaria (Anexo 3) el Plan de Manejo Forestal fue corregido.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En el capítulo 9, el titular reconoce e identifica los antecedentes del predio, indica el Rol de avalúo de los predios a intervenir, también menciona, las coordenadas del polígono a intervenir; e indica el uso actual del suelo.

Tabla 15. Uso actual del suelo.

Bosques			Uso agrícola y/o Ganadero		Áreas sin vegetación	Otros usos	Total
Bosque nativo							
Adulto	Renoval		I-IV	V-VIII			
-	240,9		-	240,9	-	16,9	257,8

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al cronograma de actividades para el proyecto, indica que la corta y despeje de vegetación la realizará durante la etapa de construcción, dentro de los dos primeros meses, en la actividad de acondicionamiento del terreno.

El Plan de Manejo contiene, el programa de actividades con los antecedentes de la corta a realizar, por predio, área a intervenir, año, clase y tipo forestal y/o especie a eliminar. Junto a los antecedentes que corresponden a la reforestación y sus medidas de protección. El detalle del Plan de Manejo se encuentra modificado y actualizado en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

En Adenda Ciudadana respecto de la observación, el titular indica que es relevante mencionar que el Proyecto no contempla la intervención de especies arbustivas en categoría de conservación, pero sí una intervención de menos de 20 há. de bosque nativo para lo que el titular presenta un Plan de Manejo de Bosque Nativo por obras Civiles, en donde se especifica claramente las acciones de reforestación que se debe cumplir por Ley para evitar la pérdida de superficie boscosa.

Para mayor abundamiento dicho Plan se presenta en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria. Dicho Anexo describe los objetivos de la corta, la descripción de las actividades a realizar, la descripción del área a intervenir, la fauna en conservación, el programa de actividades; y las medidas de protección, junto a la correspondiente cartografía.

(2) En Adenda, en la Tabla 1-2, se presentan los números de rol de cada uno de los predios en los cuales se emplazará el proyecto, los cuales corresponden a Energías Calbuco S.A.

Tabla 1-2. Propiedad de los predios en que se emplazará el proyecto:

Propiedad de los predios en que se emplazará el proyecto	
Núm. ID del Rol	**Propietario**
535-578	Energías Calbuco S.A.
535-719	Energías Calbuco S.A.
164-7 5B	Energías Calbuco S.A.
164-77	Energías Calbuco S.A.
164-46 A-1b	Energías Calbuco S.A.
164-80	Energías Calbuco S.A.
164-46	Energías Calbuco S.A.
164-63	Energías Calbuco S.A.

(3) El EIA Capítulo 4, en la Evaluación de Impacto Fau-3: Colisión de avifauna y quirópteros se indica que dentro del área de influencia del proyecto se han identificado especies de aves en categoría de conservación (Bandurria y Choroy). Además, se registra la presencia de quirópteros (M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis) cuya conducta de vuelo podría verse afectada por los aerogeneradores. Señala, además que el impacto de los parques eólicos relacionado con las colisiones sobre las avifauna y quirópteros ha sido estudiado en profundidad y existe un gran número de publicaciones de carácter científico en literatura, peer review y oficiales que señalan

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

que el número de colisiones esperada para un parque eólico es de 1 colisión/turbina/año (Winkelman 1985, SEO/BirdLife 1995, Osborn et al. 2000, Lucas et al. 2004, Petersson 2005).

Hay otras, menores en cantidad, que señalan un número desde 1 a 10 colisiones por turbina al año (e.g. Still et al. 1996, Johnson et al. 2002) y sólo un menor número de publicaciones señalan un número superior a 10 colisiones/turbina/año (e.g. Everaert et al. 2002, Drewit & Langston 2006). Erikson et al (2001) en una investigación de carácter nacional evaluó que el número de colisiones en todos los parques eólicos de EEUU fue de 2,19 colisiones/turbinas/año. El SAG (2014) también realizó un consolidado de investigaciones denominado "Medidas de mitigación de impactos en aves y murciélagos".

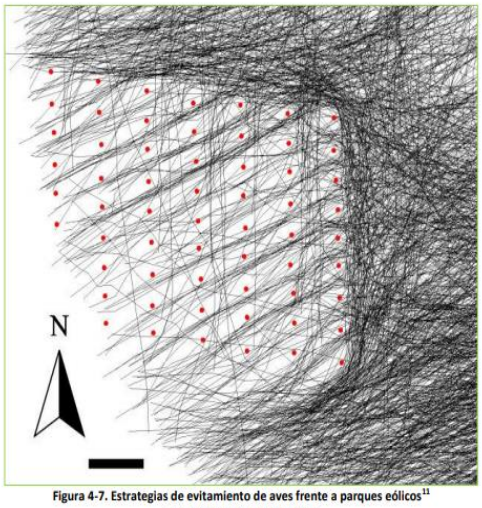


Figura 4-7. Estrategias de evitamiento de aves frente a parques eólicos[11]
Fuente: Desholm, M y J.Kahlert (2005)

En la figura 4-7 se observa cómo las aves migradoras modifican la dirección de su vuelo, representado por las líneas de color negra, para evitar las colisiones con los aerogeneradores offshore, representados por los círculos rojos. Tal como se señaló anteriormente, se señala que sólo el 1% de aves migradoras entran en la zona de riesgo de colisión.

En las figuras siguientes se muestran, de la misma forma, las distintas estrategias de alejamiento de distintas especies de aves en otro estudio de un parque eólico offshore en Dinamarca

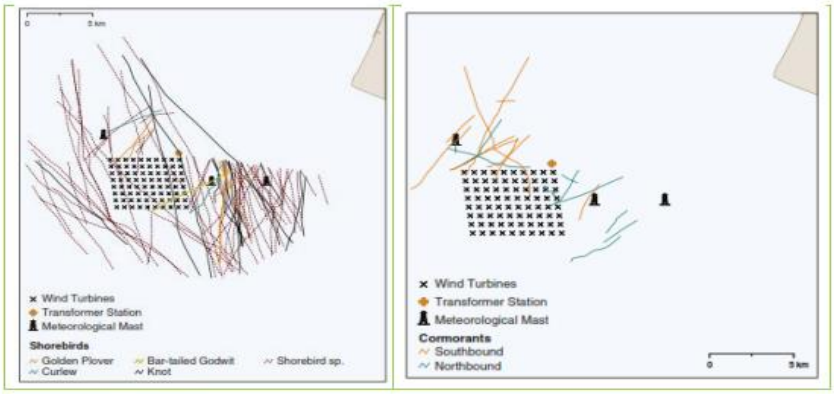


Figura 4-8. Estrategias de evitamiento de especies de aves frente a parques eólicos offshore.
Fuente: Desholm, M y J.Kahlert (2005)

Por otro lado, es relevante mencionar que el impacto de los aerogeneradores en relación al impacto sobre la avifauna de otras actividades es considerablemente menor, tal como se observa en la gráfica siguiente que representa estudios de impacto sobre avifauna en los EEUU.

Respecto a la Justificación de la cuantificación del Impacto Fau-3, Colisión de avifauna y quirópteros, durante la Operación se indica: Que el Proyecto es categorizado según la metodología

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

de Impacto Resultante de Conesa Fernández-Vítora como: Impacto Resultante (IR): moderado (23), Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -184.

En Adenda Ciudadana el Titular indica que amplió el estudio de fauna incorporándose una nueva campaña a las realizadas anteriormente, realizada entre los días 29 septiembre al 3 de noviembre del 2016 en toda el área de influencia del proyecto, que viene a complementar los estudios de rutas de vuelo realizadas desde el año 2014. De acuerdo a Jaramillo (2005), ninguna de las especies registradas formaría parte de las aves migratorias que se desplazan desde el hemisferio sur durante el invierno del hemisferio norte.

Las poblaciones identificadas serian de carácter residente en el área de influencia, por lo que no se evidencia una ruta de migración establecida para ninguna ave playera. Las rutas de migración generalmente se asocian a la costa y/o en humedales de gran envergadura. En Chile existen tres corredores migratorios que usan las aves para llegar al territorio nacional: la ruta Atlántica, la ruta Central y la ruta del Pacífico (Petracci et al., 2005).

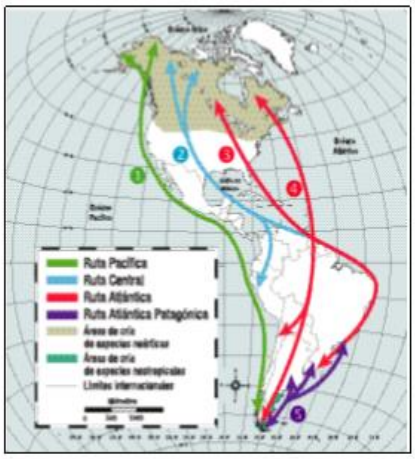


Figura II-8. Rutas migratorias de las aves playeras de américa.
Fuente Petracci et al, 2005.

La migración vía Pacífica es la primera opción, de las aves frecuentes en la zona centro norte de Chile, para las que llegan a Magallanes utilizan la ruta de la costa Atlántica.

Para especies que poseen escasos o nulos registros en el sur de la costa atlántica de Sudamérica, se podría asumir que usan la vía Pacífica hasta Magallanes, es el caso de zarapitos (Numenius phaeopus) y playeros de las rompientes (Aphriza virgata), que visitan Magallanes y donde casi no existen registros en el Atlántico sur.

Además, existe la posibilidad de que aves observadas desde Chiloé al sur hayan ingresado vía Estrecho de Magallanes (Harrington et al., 2002).

Los sitios de descanso durante las migraciones, corresponden a Chiloé (X región), Coquimbo (IV región), Bahía Lomas (XII) y varias bahías de Concepción (VIII región), donde se observan varias especies de playeros como el playero ártico (Calidris canutus) y el zarapito de pico recto (Limosa haemastica) (Tabilo et al., 1996; Canevari et al., 2001).

En la región de los Lagos la plataforma eBird Chile (2016) presenta un total de 167 especies de aves registradas, siendo cuatro los sitios de mayor interés (Quemir bajo, Caulín, Pullao, Chamiza), donde destaca la presencia de Gaviota cahuil (Chroicocephalus maculipennis), Gaviota dominicana (Larus dominicanus), Cisne de cuello negro (Cygnus melancoryphusademas), Chorlo chileno (Charadrius modestus), además de aves migratorias como Zarapito de pico recto (Limosa

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

haemastica) y Zarapito común (Numenius phaeopus), ambas especies, se reproducen en América del Norte y se alimentan en el sur de Chile, en el archipiélago de Chiloé (Matus et al., 2010).

Las causas por la que no se observaron otras aves playeras durante el muestreo de ruta de vuelo, guarda relación con los desplazamientos y la disponibilidad de alimentos, como consecuencia de cambios en las condiciones climáticas, por lo cual los ambientes costeros son generalmente los más ricos y diversos en términos de abundancia de aves playeras.

En general, la asociación de playas de arena o fangos, desembocaduras de ríos o lagunas costeras, asociadas a cambios de mareas, representan importantes sitios de alimentación y descanso para algunas especies de enorme interés en la zona norte, central y sur del país, como lo es Putemún, Chiloé (X Región). Bahía con importante diferencia de marea, siendo unos del hábitat predilecto del zarapito de pico recto (Charif, 2006).

Con todo lo expresado anteriormente, se descartan los efectos que tendrá el proyecto sobre la avifauna migratoria.

En Adenda ciudadana Anexo 6-5, el titular presenta una actualización del Plan de Medidas para Avifauna y quirópteros, detalla las medidas precautorias para disminuir la colisión y/o electrocución de aves.

MEDIDAS COLISIÓN:
1) Los aerogeneradores serán pintados con una solución antireflectante, para evitar la confusión de aves por el reflejo y las aspas poseerán bandas de color rojo, para que sean visibles para la fauna. También se instalarán objetos que realcen la visibilidad como bolas marcadas, luces o elementos de disuasión de aves.
2) El sistema de iluminación de las torres será a través de luces rojas intermitentes STROBE o LED utilizadas en parques eólicos internacionales como medida de precaución frente a la colisión de aves y murciélagos (Kerlinger et al. 2010).
3) Para el cableado de la línea aérea se utilizarán dispositivos de exclusión de aves (desviadores de vuelo), por ejemplo, espirales salvapájaros de PVC, balizas o aletas dispuestas cada 10 metros en el cable guía (también llamado cable guardia) para señalar el cableado eléctrico en la línea de alta y media tensión. Se sabe que la mayor parte de las colisiones ocurre en el cable de guardia, siendo el riesgo mayor a medida que este cable es más delgado y por ende menos visible (Rivera et al., 2014).

Sin embargo, los desviadores de aves de vuelo reducen hasta en un 80% las colisiones ya que permiten que las aves vean las líneas de transmisión (Manzano y Agrupación Dodo, 2007). Los mejores colores son el gris y el amarillo debido a que son más visibles en condiciones de luz pobres, mientras que desviadores de color rojo son más efectivos durante el día, pero tienden a decolorarse con facilidad producto de la radiación ultravioleta.



Figura II-9. Fotografía referencial de espirales salvapájaros.
Fuente: Proyecto Endesa Lanzarote España (2011).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Figura II-11. Fotografía referencial de globos espantapájaros.
Fuente: Bishop et al., 2003.

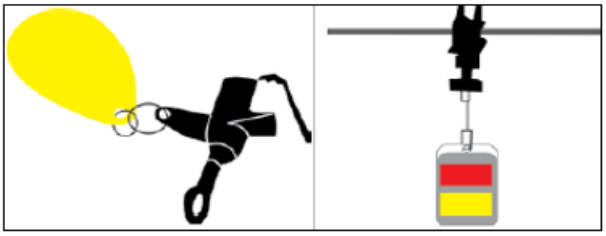


Figura II-10. Fotografía referencial de desviadores tipo aleta.
Fuente: Manzano y Agrupación Dodo, 2007.

MEDIDAS ELECTROCUCIÓN:
1) Se establecerán sistemas antiperchamiento o guardaperchas en todas las torres pertenecientes a la línea de alta tensión y media tensión, a fin de evitar el establecimiento de aves rapaces. Se sabe que las especies más propensas a la electrocución son las aves rapaces ya que utilizan las líneas de transmisión eléctrica como sitios para perchar, cazar o anidar sobre todo en zonas desprovistas de árboles o de estructuras naturales que puedan usar para estos fines. Los sistemas antiperchamiento se utilizan para desalentar a las aves a aterrizar en sitios no deseados, se fabrican generalmente en plástico y existen en una variedad de formas y colores.

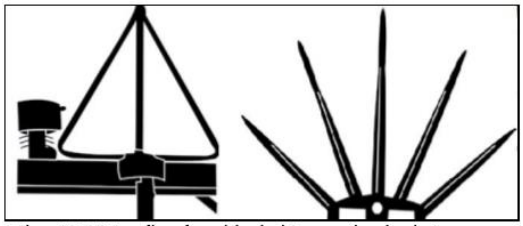


Figura II-12. Fotografías referenciales de sistemas antiperchamiento.
Fuente: Manzano y Agrupación Dodo, 2007.

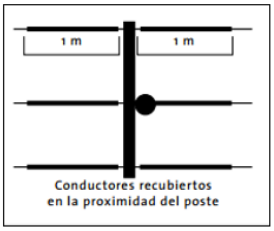


Figura II-13. Imagen referencial del aislamiento de conductores.
Fuente: SAG, 2004.

En cuanto a la preocupación por la actividad apícola, en el EIA Capítulo 3, punto 3.4.4 Medio Humano, indica en página 3-455, que "…en mucho menor proporción que todas las actividades mencionadas anteriormente, se identificaron productores apícolas y artesanos, así como trabajadores asalariados e independientes que se desempeñan en el sector de servicios de la zona urbana de Calbuco, principalmente en el área de ventas de establecimientos comerciales".

En Adenda ciudadana, respecto de la inquietud manifestada en la observación ciudadana, el titular señala que se encuentra en conocimiento del desarrollo de un proyecto implementado por la

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

comunidad indígena Huayún Mapu en conjunto con el Programa de Desarrollo Indígena (PDTI) y el Departamento de Salud Municipal y el Servicio de Salud de Reloncaví, referido a la producción apícola. El proyecto implementado en 2016 tiene por finalidad, además de la producción de miel, rescatar las propiedades medicinales del propóleo, polen y jalea real. En el contexto de este proyecto, se adquirieron 18 colmenas, herramientas y se entregó capacitación especializada a los miembros de la comunidad. Las colmenas comunitarias se localizan en la sede comunitaria de Huayún, localizada a más de 1 km al oeste del aerogenerador más cercano, fuera de la zona permanente de dirección del viento (Viento Sur-Norte).

Por otra parte, menciona que, en los últimos años, las colonias de abejas de miel Apis mellifera L. han sufrido disminuciones significativas en su número en diferentes países alrededor del mundo, incluido Chile. En el hemisferio norte, entre los años 1961 y 2007, tanto en Europa y América, la población de abejas se redujo en un 26 y 49%, respectivamente (Van Engelsdorp and Meixner, 2010). La situación ha sido relevante y es reflejada por el término acuñado durante la Conferencia nacional de interesados en la salud de las abejas, celebrada en EE. UU. en 2006, denominado el Síndrome de Colapso de las Abejas o Colony Collapse Disorder (CCD), término acuñado para definir la inexplicable y masiva desaparición de abejas denunciada por los apicultores norteamericanos (Odepa, 2013).

No se ha identificado una causa única de la disminución del número de abejas. Sin embargo, se cree que muchos factores podrían estar contribuyendo al problema y que podrían estar actuando en combinación (ODEPA, 2013). Según la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) se postulan varios factores asociados:

- La agricultura intensiva y el uso de plaguicidas
- El hambre y la malnutrición de las abejas
- Los virus, los ataques de agentes patógenos y especies invasoras, tales como el ácaro Varroa (Varroa destructor), la avispa asiática (Vespa velutina), el pequeño escarabajo de la colmena (Aethina tumida) y el ácaro Tropilaelaps.
- Los cultivos modificados genéticamente
- Los cambios medioambientales (p. ej., fragmentación y pérdida de los hábitats).

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), por su parte, concluyó en un informe reciente que la información disponible sobre la disminución de los polinizadores no es suficiente para demostrar una crisis a escala mundial. No obstante, señala que la producción mundial de alimentos podría disminuir en los próximos años a menos que se tomen medidas para evitar la muerte masiva de abejas productoras de miel, advirtió hoy el Programa de la ONU para el Medio Ambiente (PNUMA).

Para el análisis de los posibles efectos del proyecto respecto a Apis mellifera L., se deben considerar los antecedentes, por una parte, data bibliográfica disponibles sobre factores que condicionan las rutas y altitud de vuelo y finalmente, datos empíricos de producción de miel en sitios con parques eólicos operando en Chile.

Las colmenas que posee la comunidad Huayún Mapu se localizan a más de 1 km del aerogenerador más cercano y se ubican en un ambiente diverso en términos de flora de aptitud apícola. La ubicación del alimento, en este caso muy cercano a las colmenas favorece que el desplazamiento de las abejas sea menor, ya que la abeja reduce su costo energético para llegar a la fuente de alimentación, emitiendo señales más fuertes si la fuente de alimento es abundante (mayor carga al regreso), si hay viento a favor o en contra, además de pendientes (Dyer, 2002).

Además del desplazamiento de la abeja, es relevante establecer que la altitud de vuelo de las abejas está dada por la altura de las especies vegetales de interés apícola, las que por lo general no superan los 3-4 m de altura, y tomando en cuenta que los aerogeneradores proyectados poseen

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

una altura de buje de 132 m con aspas 68 m, se estima que las abejas no se afectarán dado que su altura de vuelo por lo general no sobrepasará los 25 m (escenario extremo).

Por otro lado, el aerogenerador proyectado comenzará a operar cuando el viento alcance una rapidez de 3 m/s y se detendrá cuando el viento alcance un promedio de 25 m/s, y considerando que los insectos alcanzan su apogeo en condiciones de viento ligero de alrededor de 2,5 a 5 m/s (Kok, 2015)7, se estima que bajo estas circunstancias las abejas no deberían llegar a las aspas de los aerogeneradores.

Adicionalmente, en el contexto de la data empírica, existen al menos 3 apiarios cercanos a parques eólicos en funcionamiento, uno es al apiario del Parque Eólico Lebu, liderado desde 2014, por el Dr. Rudolf Thomann. Para mayores antecedentes visitar el web site: https://www.parqueeolicolebu.cl/contenido/se-inicia-el-proyecto-de-proteccion-de-abejas-y-produccion-de-miel-en-el-parque



Fotografía 5. Apicultura Parque Eólico Lebu
Fuente: https://www.parqueeolicolebu.cl/



Fotografía 6. Apicultura Parque Eólico Ucuquer
Fuente: Colección fotográfica Tebal

Otro caso de producción de miel cercano a parques eólicos es el Parque Eólico Ucuquer, el cual cuenta con una docena de colmenas que estaban antes de la construcción y operación del parque y hoy producen miel sin afectación alguna. En resumen, existe un detrimento de las poblaciones de abejas a lo largo del mundo. En el caso de los informes de agencias internacionales (PNUMA y EDFA) en ningún documento se considera a la producción eólica como causal de esta reducción de especies.

Por otro lado, el comportamiento animal induce a la reducción del gasto energético, por consiguiente, las abejas volarán hacia sitios con floración cercanos, disminuyendo su desplazamiento y alturas de vuelo. Finalmente, existen apiarios en Chile conviviendo de manera óptima con parques eólicos y que se localizan dentro de los predios de los parques, situación

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

diferente a lo presentado por las colmenas de la comunidad indígena a más de 1 km de la turbina más cercana. En consecuencia, establece el titular que no existe antecedentes para prever impactos sobre la actividad apícola de la comunidad Huayún Mapu, como tampoco sobre otro apiario en el área de influencia del proyecto.

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, en el anexo N°1 Estudio Antropológico, se amplía la información, indicando que en el sector de Huayún Bajo, se ha desarrollado desde hace varios años la apicultura como parte del Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI) para los miembros de la Comunidad Indígena Huayún-Mapu. A través de este programa se ha capacitado y provisto de herramientas a los beneficiados para el desarrollo de esta actividad, lo cual se materializa en un conjunto de cajones de abejas ubicados al lado de la sede comunitaria del sector, en el que la Comunidad Indígena cosecha durante el mes de marzo la miel de las abejas y la reparte entre sus miembros. A su vez, existen tres miembros de la comunidad que han profundizado en el desarrollo de la apicultura en sus propios predios, contando con cajones para las abejas y transformándose en un sustento económico para ellos (Figuras 21 y 22).



Figura 21. Cajones abejas Comunidad Indígena Huayún (PDTI)

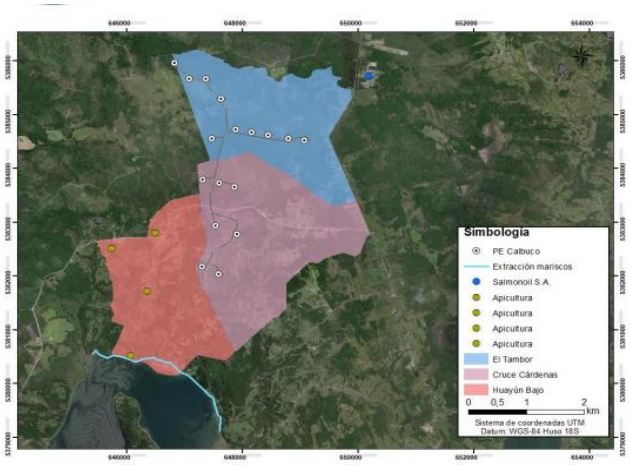


Figura 22. Actividades económicas y uso de recursos naturales en AI del Proyecto.

En la actualidad, la comunidad mantiene 14 cajones de abejas ubicados en la sede comunitaria que son cosechados durante el mes de marzo y cuya miel es repartida entre todos los miembros.

37. Observante: Sr. Ramón Gregorio Carrasco Villegas

Observación: *Personalmente me opongo al parque eólico por los siguientes motivos:*

(1) Destrucción a los renovales de los siguientes árboles, ulmos, mañío, coihue, canelos, etc., que provoque sequedad en los humedales y dañe los afluentes de nuestro sector,

(2) Que cause daño silencioso a la comunidad, en cuanto a salud,

(3) Desvalorización de nuestros predios.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) En la Línea base del EIA (Capítulo 3) se presentan estudios de suelo, flora y fauna. Respecto del estudio de suelos se concluye que el área de estudio presenta suelos de color pardo (andisoles). Esta propiedad se asocia a la gran cantidad de materia orgánica que posee su horizonte superficial, los cuales han evolucionado a partir sedimentos glacio-fluvio-volcánicos. Estas características permiten que se asocien familias de vegetación particulares, tales como los helechos y formaciones vegetales hidrófilas. El suelo que se presenta en el área, además, permite el desarrollo óptimo de fauna adaptada a humedad y períodos de inundación, particularmente en los suelos Ñadis. Ver detalles de su caracterización en págs. 3-134 a la 3-140 (línea base EIA).

Sobre el estudio de vegetación y flora se puede señalar lo siguiente: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio. La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de estudio) y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magellanica (6,27% del área de estudio). La superficie total del área de influencia corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación. En el área de obras se encuentran todos los tipos vegetacionales registrados en el área de influencia.

En el EIA, (Capítulo 4), en referencia a la evaluación de impacto de los elementos Flora y Vegetación VF1 (Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación), se indica lo siguiente:

a) Elemento del Medio Ambiente: Flora y Vegetación: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio (predios del parque eólico). La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área de influencia (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto, se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de influencia = 0,77 ha); y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magallánica (6,27% del área de influencia = 16,16 ha). La superficie total del área de influencia para flora y vegetación corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de influencia se identificaron 4 tipos que están regulados: Bosque de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Amomyrtus luma y Drimys winteri; Bosque de Nothofagus nítida; Amomyrtus luma y Drimys winteri; Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis; y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de influencia se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa (familias biológicas), siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico, y 7 especies identificadas a nivel genérico.

El 70,41% de los taxa son de origen nativo, mientras que un 7,14 % corresponde a origen Endémico. Un 15,31% de las especies fueron de origen alóctono, mientras un 7,14% del total corresponde a indeterminado, ya que sólo fueron identificadas a nivel de género. Del total de especies del área de influencia, 22 taxones se encuentran en la nómina de especies originarias (D.S. 68/2009 del Ministerio de Agricultura).

De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de influencia se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas, es decir helechos y afines.

De esta manera el impacto, "Pérdida de ejemplares de flora en categoría de Conservación" durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (43)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -344

Para ambos elementos (Flora y Fauna) se presentan las medidas de mitigación, compensación y reparación, que permiten al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables para equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.
Sobre los permisos ambientales sectoriales asociados referidos a esta componente se indica:
Permiso artículo 148 del D.S 40/2012: El permiso para corta de bosque nativo, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3° del Reglamento de Medioambiental, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5° de la Ley No 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal. El requisito para su otorgamiento consiste en reforestar o regenerar una superficie de terreno igual, a lo menos, a la cortada o explotada, con especies del mismo tipo forestal. Se presenta formulario Plan de manejo de CONAF, el cual se ha ido modificando en Adendas.

Permiso artículo 160° del D.S N°40/2012: Se presentan los requisitos para obtener el Permiso Ambiental Sectorial N°160, puesto que el proyecto considera construcciones industriales fuera de los límites urbanos. En Adenda ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto.

Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha. El Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector. En Adenda Complementaria (Anexo 3) el Plan de Manejo Forestal fue corregido.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En el capítulo 9, el titular reconoce e identifica los antecedentes del predio, indica el Rol de avalúo de los predios a intervenir, también menciona, las coordenadas del polígono a intervenir; e indica el uso actual del suelo.

Tabla 15. Uso actual del suelo.

Bosques			Uso agrícola y/o Ganadero		Áreas sin vegetación	Otros usos	Total
Bosque nativo							
Adulto	Renoval		I-IV	V-VIII			
-	240,9		-	240,9	-	16,9	257,8

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al cronograma de actividades para el proyecto, indica que la corta y despeje de vegetación la realizará durante la etapa de construcción, dentro de los dos primeros meses, en la actividad de acondicionamiento del terreno.

El Plan de Manejo contiene, el programa de actividades con los antecedentes de la corta a realizar, por predio, área a intervenir, año, clase y tipo forestal y/o especie a eliminar. Junto a los antecedentes que corresponden a la reforestación y sus medidas de protección. El detalle del Plan de Manejo se encuentra modificado y actualizado en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

En Adenda Ciudadana respecto de la observación, el titular indica que es relevante mencionar que el Proyecto no contempla la intervención de especies arbustivas en categoría de conservación, pero sí una intervención de menos de 20 há. de bosque nativo para lo que el titular presenta un Plan de Manejo de Bosque Nativo por obras Civiles, en donde se especifica claramente las acciones de reforestación que se debe cumplir por Ley para evitar la pérdida de superficie boscosa.

Para mayor abundamiento dicho Plan se presenta en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria. Dicho Anexo describe los objetivos de la corta, la descripción de las actividades a realizar, la descripción del área a intervenir, la fauna en conservación, el programa de actividades; y las medidas de protección, junto a la correspondiente cartografía.

A continuación, se indica el contenido general del Anexo 3 - Plan de Manejo Bosque Nativo (actualizado)

PLAN DE MANEJO CORTA Y REFORESTACION DE BOSQUES NATIVOS PARA EJECUTAR OBRAS CIVILES (Para efecto del Artículo 21º, Ley 20.283)

1. ANTECEDENTES GENERALES
1.1 Nombre del Proyecto: Parque Eólico Calbuco.
1.2 Nombre del Interesado/a del Proyecto: Coener Compañía de Energías Renovables).
1.3 Resolución de Calificación Ambiental (si procede):

2. ANTECEDENTES DEL PREDIO
2.1 Nombre del predio: Energías Calbuco S.A. Nº correlativo de predio: 1 a 7.
2.2 Nombre del interesado/a: Energías Calbuco S.A.
2.3 Rol de avalúo Nº Adjunto Tabla 1. Comuna: Calbuco.

Tabla 1:

ROL	N° PREDIO	Propietario
535-719	1	Energías Calbuco S.A.
535-578	2	Energías Calbuco S.A.
164-85	3	Energías Calbuco S.A.
164-84	4	Energías Calbuco S.A.
164-80	5	Energías Calbuco S.A.
164-62	6	Energías Calbuco S.A.
164-63	7	Energías Calbuco S.A.

2.4 Provincia: Llanquihue Región: De Los Lagos.
2.5 Coordenadas: En Tabla 2 Huso: 18S Dátum (WGS 84)

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 2

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	646552	5386089	13	647926	5383695
2	647175	5386206	14	647942	5383526
3	647521	5386072	15	647560	5383584
4	647755	5384806	16	647483	5383283
5	648880	5384631	17	648175	5383262
6	648991	5384766	18	647671	5382056
7	649469	5384733	19	647167	5382085
8	649325	5384403	20	647412	5383283
9	648703	5384268	21	647305	5383314
10	648803	5384485	22	647194	5383694
11	647752	5384650	23	647356	5384742
12	647534	5383817	24	647008	5385367

Señalar punto de referencia	*N*	*E*
Desde Cruce Longitudinal-Calbuco V-85	*5384588*	*649510*
Desde Cruce longitudinal-Colaco-Cruce Cardenas V-891	*5383282*	*647443*

2.6 Superficie total del predio (ha), según

Título de dominio	*Servicio Impuestos Internos*	*Estudio Técnico*
-	-	*16,95*
-	-	*101,49*
-	-	*10,28*
-	-	*21,04*
-	-	*0,41*
-	-	*32,24*
-	-	*104,51*

2.7 Vías de acceso:
Se accede al predio de dos maneras; por la ruta V-85, ésta se toma en la ruta 5 en el cruce que va hacia Calbuco, y la segunda alternativa es desde la ruta V-891 (cruce Cárdenas) a la que se accede desde la ruta V-85.

2.8 Uso actual del suelo:
Los datos asociados a los bosques en la siguiente tabla, son referidos al Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, Monitoreo y actualizaciones, encontradas en el Sistema de Información Territorial de Conaf (http://sit.conaf.cl/). El shape utilizado corresponde al de la X Región de los Lagos, actualizado en el año 2013.

Bosques			*Uso agrícola y/o Ganadero*		*Áreas sin vegetación*	*Otros usos*	*Total*
Bosque nativo							
Adulto	*Renoval*		*I-IV*	*V-VIII*			
46,86	*128,15*		*113,58*	-	-	-	*288,61*

2.9 Roles de avalúo contiguos al predio

Rol de avalúo Nº 535-47	Rol de avalúo Nº 535-49	Rol de avalúo Nº 163-68
Rol de avalúo Nº : 535-46	Rol de avalúo Nº 535-59	Rol de avalúo Nº 163-66
Rol de avalúo Nº : 535-57	Rol de avalúo Nº 535-45	Rol de avalúo Nº 163-6

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Rol de avalúo Nº : 166-3 Rol de avalúo Nº 535-44 Rol de avalúo Nº 164-4

3 OBJETIVOS DE LA CORTA

El objetivo de la intervención es la instalación y operación del Parque Eólico Calbuco, específicamente para instalación de las siguientes obras:

1. Instalación de faenas (principal y secundaria),
2. Áreas de acopio de materiales (I, II y temporal),
3. Caminos internos,
4. Línea aérea 23 kV con su faja de 10 m
5. Línea de 110 kV, con su faja de 20 m
6. Línea subterránea,
7. Fundaciones,
8. Plataformas de izado y
9. Subestación.

Para el caso de la línea aérea de 23 kV se consideró un buffer de 10 metros que es la faja de seguridad que se despejará para efectos de su construcción. Para la línea de 11 0kV se consideró un buffer de 20 metros para la faja de seguridad. La línea subterránea tiene considerado un buffer de 1 metro que es la faja que se utiliza para su construcción. Para el caso de los caminos internos se consideró una faja de intervención de 8 metros de ancho, siendo el ancho de calzada de 6 metros.

4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR O TRAZADO DE LA OBRA

El proyecto corresponde a "Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW" listado en el artículo N°10 de la Ley 19.300 y en el N° D.S. 40 de 2012 del Ministerio del Medio Ambiente, literal c). El proyecto comprende las siguientes actividades en los primeros 12 meses:

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Acondicionamiento terreno e Instalación de faenas												
Obras civiles-caminos, accesos y plataformas												
Estructuras – Fundaciones												
Obras eléctricas- Conexionado subterráneo												
Obras eléctricas - Línea aérea												
Obras civiles – Subestación												
Recepción transformador y equipos de la subestación												
Obras eléctricas -Subestación												
Recepción aerogeneradores y transformadores												
Montaje de Torres												
Ensamble y Montaje de aerogeneradores												

De acuerdo a lo descrito en la tabla anterior, la corta y despeje de vegetación se realizará durante la fase de construcción, específicamente dentro de los primeros dos meses, lo cual corresponde a la actividad de acondicionamiento del terreno.

5 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA A INTERVENIR

Las áreas cubiertas de vegetación corresponden a una formación de Bosque donde fueron identificados 3 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

winteri (125,01 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (85,25 ha) y; Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha). La superficie total del área de obras corresponde a 17,5 ha, de éstas el 92,07% está cubierto por vegetación (15,68 ha) y el 7,93% está cubiertos por áreas residenciales rurales (1,33 ha).

5.1 Suelos
5.2 Recursos Hídricos

Predio Nº	Nombre de área de intervención	Masas o cursos de agua	Temporalidad	Distancia al área a intervenir (m)	Ancho del cauce (m)
2	Camino interno	Río Tambor	Permanente	285	5
2	Camino interno	Río Tambor	Permanente	620	5
2	Camino interno	Río Tambor	Permanente	140	5
2	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	Río Tambor	Permanente	285	5
2	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	Río Tambor	Permanente	630	5
2	Fundaciones	Río Tambor	Permanente	263	5
2	Fundaciones	Río Tambor	Permanente	112	5
2	Línea subterránea	Río Tambor	Permanente	260	5
2	Línea subterránea	Río Tambor	Permanente	110	5
2	Plataforma de Izado	Río Tambor	Permanente	260	5
2	Plataforma de Izado	Río Tambor	Permanente	100	5

5.3 Vegetación

Predio Nº	Area Nº	Tipo forestal	Subtipo forestal	Superficie (ha)	Especies dominantes	Densidad (ind./ha)	Estructura actual	Estado de desarrollo	Estado sanitario
1		Praderas y/o Matorrales*	-		Tepualia stipularis-Amomyrtus luma- Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus hítida	2.412	Monte medio	Renoval	Bueno
2		Siempreverde	Renoval Canelo		Nothofagus nitida-Amomyrtus lumas-Drimys winteri-Caldcluvia paniculata-Podocarpus nubigenus	2.732	Monte medio	Renoval	Bueno

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Predio Nº	Area Nº	Tipo forestal	Subtipo forestal	Superficie (ha)	Especies dominantes	Densidad (ind./ha)	Estructura actual	Estado de desarrollo	Estado sanitario
3		Praderas y/o Matorrales*	-		Tepualia stipularis-Amomyrtus luma- Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus nitida	2.412	Monte medio	Renoval	Bueno
4		Siempreverde	Renoval Canelo		Tepualia stipularis-Amomyrtus luma- Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus nitida	2.412	Monte medio	Renoval	Bueno
5		Praderas y/o Matorrales*	-		Nothofagus nitida-Amomyrtus lumas-Drimys winteri-Caldcluvia paniculata-Podocarpus nubigenus	2.732	Monte medio	Renoval	Bueno
6		Siempreverde	Renoval Canelo		Nothofagus nitida-Amomyrtus lumas-Drimys winteri-Caldcluvia paniculata-Podocarpus nubigenus	2.732	Monte medio	Renoval	Bueno
7		Praderas y/o Matorrales*	-		Tepualia stipularis-Amomyrtus luma- Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus nitida	2.412	Monte medio	Renoval	Bueno

*En el .SHP del Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, este sector se encuentra identificado en el atributo de uso actual como “Praderas y/o Matorrales”, pero estas superficies tienen bosque nativo identificado dentro de las 21 parcelas realizadas para el presente plan de manejo y en la línea de base e flora y vegetación realizada para el Proyecto.

5.4 Fauna con problemas de conservación

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Predio Nº	Especies	Categoría de conservación
1 al 7	*Theristicus melanopis*	EN(II-III), VU(IV-X), FP(XI-XII)
2	*Liolaemus pictus*	LC
2 y 7	*Batrachyla taeniata*	NT
1 al 7	*Pleurodema thaul*	NT
1 al 7	*Enicognathus leptorhynchus*	EN(VII), VU(VIII-X), IC(XI)
2 y 7	*Eupsophus emiliopugini*	LC
1	*Gallinago paraguaiae magellanica*	VU
7	*Strix rufipes*	IC
1 al 7	*Lycalopex culpaeus*	LC
2	*Eusophus calcaratus*	LC
7	*Patagioenas araucana*	LC
2	*Batrachyla leptopus*	LC

6 PROGRAMA DE ACTIVIDADES

6.1 De la corta

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Predio Nº	Área a intervenir		Año	Clase Capac. Uso	Tipo forestal y/o especies a eliminar
	Nº	Superficie(ha)			
1		3,372	2017	VI	Siempreverde; Tepualia stipularis-Amomyrtus luma-Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus nitida
2		4,8217	2017	VI	Siempreverde; Nothofagus nitida-Amomyrtus lumas-Drimys winteri-Caldcluvia paniculata-Podocarpus nubigenus
3		1,141	2017	VI	Tepualia stipularis-Amomyrtus luma-Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus nitida
4		2,256	2017	VI	Tepualia stipularis-Amomyrtus luma-Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus nitida
5		0,13	2017	VI	Nothofagus nitida-Amomyrtus lumas-Drimys winteri-Caldcluvia paniculata-Podocarpus nubigenus
6		2,4578	2017	VI	Siempreverde; Nothofagus nitida-Amomyrtus lumas-Drimys winteri-Caldcluvia paniculata-Podocarpus nubigenus
7		3,332	2017	VI	Siempreverde; Tepualia stipularis-Amomyrtus luma-Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus nitida
Total		17,5			

6.2 De la reforestación

Dado que el presente plan de manejo se enmarca en la presentación al Sistema de Evaluación Ambiental del proyecto Parque Eólico Calbuco, se especifica que la reforestación se realizará en un predio colindante al proyecto.

El establecimiento comprenderá como mínimo de 5 plantas de la misma especie por cada individuo cortado, o 1.600 plantas por hectárea del tipo forestal Siempreverde.

Las plantas provendrán de viveros establecidos con características de tamaño, sanidad y vigor que aseguren su sobrevivencia y desarrollo.

Predio Nº	Área a reforestar		Año	Clase Capac Uso	Tipo de vegetación actual en el lugar a reforestar	Especie	Densidad pl/ha
	Nº	Superficie (ha)					
1	1	20	2016	III	Tipo forestal Siempreverde	Tipo Forestal siempreverde: Drimys winteri, Nothofagus nitida y las mirtáceas Amomyrtus luma y Tepualia stypularis	1.600
Total		20					

Las plantas se distribuirán al azar y en forma homogénea a objeto de efectuar una ocupación eficiente del sitio. Se aplicarán medidas culturales de preparación de suelo, y de protección lateral de especies tolerantes a la sombra.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

7 MEDIDAS DE PROTECCIÓN

7.1 Protección ambiental
Tipo de restricción: Suelo
Medidas de protección:
1.1 El movimiento de tierra necesario para la habilitación de Los caminos será reducido al mínimo indispensable, respetando las características naturales del terreno y de la pendiente, a fin de proteger el suelo contra la erosión.
1.2 Durante las faenas de reforestación queda estrictamente prohibido al personal de terreno botar o enterrar en el sueño basuras ni otro tipo de residuos líquidos o solidos (tales como bolsas y envases plásticos, etc.) Dichos elementos serán depositados en contenedores de basura, dispuestos en zona de instalación de faena. Predio (s) Nº: Todos; Área (s) Nº: Todas.
Tipo de restricción: Cursos hídricos

Medidas de protección.
2.1 Se prohíbe la depositación de individuos cortados en sectores próximos a cursos de agua, para no provocar diques o atascamientos de los cursos de agua estacionales.
2.2 Se prohíbe depositar y/o arrojar residuos de cualquier tipo, sean líquidos o sólidos, provenientes del proyecto, en zonas próximas a cursos de agua.
2.3 Durante las faenas del proyecto no se permitirá vaciar o depositar basuras ni otro tipo de residuos líquidos o sólidos en los cursos de agua, incluyendo ramas, hojas o troncos. De igual modo, no se realizarán obras que originen derrames de material a los cursos de agua.
Predio (s) Nº: Todos; Área (s) Nº: Todas.
Tipo de restricción: Presencia de especies en categoría de conservación

Medidas de protección.
3.1 Queda estrictamente prohibido cortar, extraer o descepar individuos en alguna categoría de conservación sin previo marcaje el que supervisará el encargado ambiental para su cuenta para incorporarlos en las medidas contempladas en el proyecto.
3.2 Se avisará al encargado ambiental en el caso de encontrar ejemplares de fauna silvestre en categoría de conservación, para que tome las medidas pertinentes evitando el daño a éstos.
3.3 En el caso de encontrar ejemplares de las especies Fitzroya cupressoides, se excluirán de la corta o intervención y se informará al SEA, SMA y Conaf.
Predio (s) Nº: Todos; Área (s) Nº: Todas.
Tipo de restricción: Flora y Fauna

Medidas de protección.
4.1 Se cortará la vegetación que exclusivamente obstaculice la construcción de las obras y que en alguna medida afecte la seguridad del proyecto.
4.2 Para el cumplimiento de este principio, el encargado ambiental de la obra supervisará la actividad de corta de Vegetacion, vigilando que se cumplan los principios y normas establecidas en este plan de manejo.
4.3 Se delimitará el área a despejar de vegetación con estacas de madera y con cintas plásticas de color. Ello, con el fin que el personal de la empresa contratista que se desempeñe en la actividad, no afecte ni dañe la vegetación que se encuentre fuera de ella o de los sectores designados a cortar, establecidos en el
presente PMF.
4.4 El acceso a las zonas de obras se realiza por senderos y huellas habilitados.
4.5 Se instruirá a los trabajadores para la protección de la flora nativa existente en el área del proyecto
4.6 Se instruirá a los trabajadores para que eviten hacer daño a los ejemplares de fauna silvestre que pudieran aparecer en la zona de faena.
4.7 En el área de intervención del proyecto queda expresamente prohibida la caza.
4.8 No se permitirá molestar a la fauna silvestre, ni recolectar huevos o crías de especies nativas.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

7.2 Protección al establecimiento de la reforestación
Medidas de protección:
Para el establecimiento de la reforestación:
- se cercará el sitio para evitar que ingresen animales y/o ganado.
- se realizarán medidas tendientes al mejoramiento del suelo tales como: fertilización, preparación y mejoramiento del suelo, aireación y/o drenaje según fuere necesario para las condiciones favorables del establecimiento de la reforestación.

De manera complementaria, el titular del proyecto Parque Eólico Calbuco, pondrá a disposición del encargado ambiental el "Plan de Prevención y Control de Incendios Forestales" presentado como anexo en la evaluación ambiental, con el objetivo de que se utilice para las actividades de corta de bosque nativo.

En cuanto a la preocupación por los humedales y afluentes, es posible señalar que en el EIA, Capítulo 4 "Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas"/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, se indica que en el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad.

De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas.

Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie. No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno.

Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

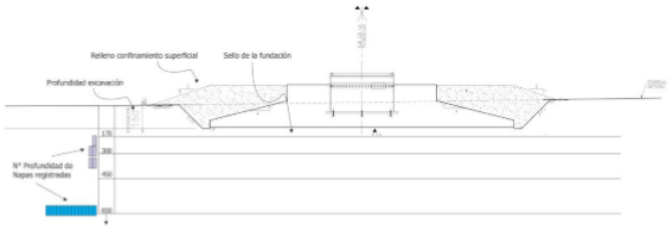


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda complementaria el titular indica que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

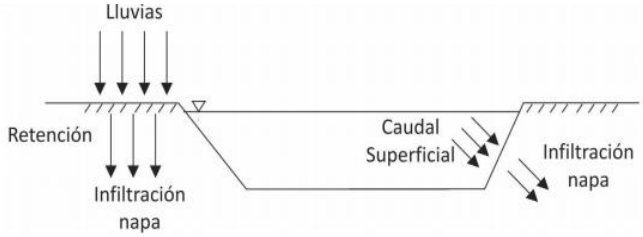


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto. De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: Durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

(2) En relación al posible daño en la salud, en el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles. Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

de ruido dentro de la norma. Seremi de Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda.

En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

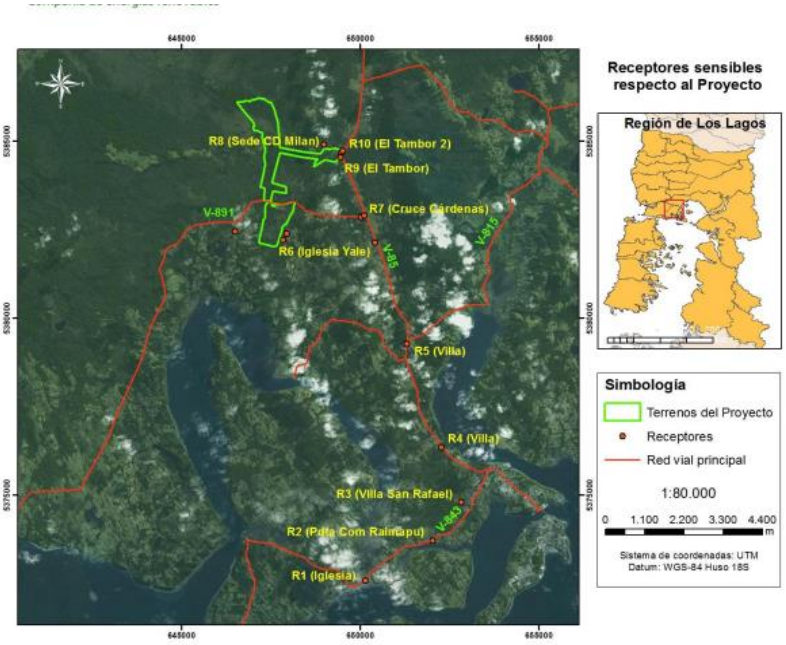


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.
Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo a modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Atendiendo la preocupación de los observantes respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014)
https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…"
https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos

adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "…De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos." Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

(3) Esta Dirección Regional no considera pertinente esta parte de la observación, dado que no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto.

38. Observante: Comité de Agua Potable Rural El Yale

Observación: *Nosotros como comité de agua nuestra preocupación es mayor ya que el tema hídrico ya es problema mundial, debido al recalentamiento global de la tierra. En Yale poseemos importantes napas subterráneas que justamente nacen entre Huayún y el Yale, y son estas las que abastecen nuestro pozo y posterior a ello abastecemos del vital elemento a tres sectores y serán más a futuro, por lo tanto como ya sabemos debido a la construcción de la fundación la cantidad y/o calidad del agua será afectada causando las molestias que usted ya conoce, es por eso que como comité venimos a exigir que sea usted quien se haga presente con un estudio que nos garantice que muy detalladamente y cuidadosamente no se verán afectadas dichas napas, podemos y queremos solicitar que se reúna con la comunidad y conjunto de obras hidráulicas y la dirección general de aguas para sí poder analizar este tema, ya que nuestros derechos están siendo vulnerados.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En el EIA, Capítulo 4 "Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas"/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, se indica que en el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad.

De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica, además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas.

Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie.

No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

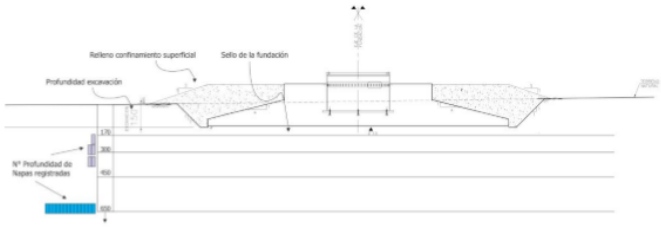


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda complementaria el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

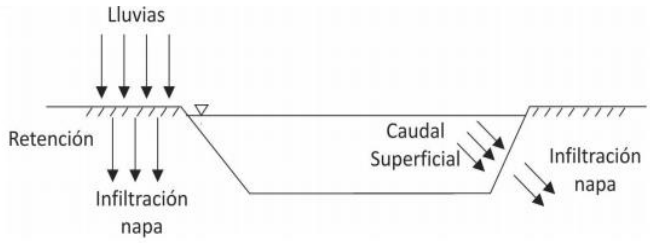


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto. De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: Durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

El titular en el EIA Capítulo 3 Punto 3.4.1.6. “Hidrología e hidrogeología” presenta un análisis sobre del área en estudio, donde se realiza la caracterización hídrica, a escalas local y de cuencas. Las propiedades hídricas e hidrogeológicas del área en cuestión, se analizaron a partir de la recopilación bibliográfica, la cual permitió una revisión de antecedentes del área de Proyecto respecto de las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas.

Sobre Hidrología se señala que dada la extensión de las obras asociadas al Proyecto, la caracterización hidrográfica se remitirá al sistema de la subcuenca del Río Maullín, específicamente, comprende las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal, Río Gómez, y la subsubcuenca Costeras, entre Río El Dao y Punta Ilque, según la división de las cuencas de Chile de la Dirección General de Aguas (DGA).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

La hoya hidrográfica del río Maullín, posee una orientación SW y nace en el desagüe del lago Llanquihue y desemboca en el océano Pacífico. El río Maullín tiene un régimen pluvial, dado que sus principales caudales provienen de aportes de lluvias invernales, siendo el segundo en superficie del país. No obstante, se ve fuertemente influenciado por parte del lago Llanquihue, el que produce un efecto de regulación en los caudales del río, uniformándolos a lo largo del año (DGA, 2004).

La cuenca del río Maullín tiene 3.900 km² de superficie, alcanzando, en su nacimiento, un caudal medio de 72 m³/seg. La cuenca se ubica en la depresión intermedia, presentando una topografía fuertemente ondulada. El río Maullín presenta un escurrimiento meándrico con valles fluviales estrechos. La trayectoria del cauce se ensancha a medida que se aproxima a la desembocadura y alcanza extensiones de hasta 600 m.

En cuanto a su calidad, las aguas superficiales de los cauces de la subcuenca del río Maullín son aptas para su uso en riego. La única excepción corresponde a las aguas muestreadas en el río Maullín en la desembocadura del lago Llanquihue, las que presentan un alto nivel de Coliformes por lo que no cumplen con la norma de riego (DGA, 2004). Ver área de estudio de la cuenca del Río Maullín en la siguiente figura.

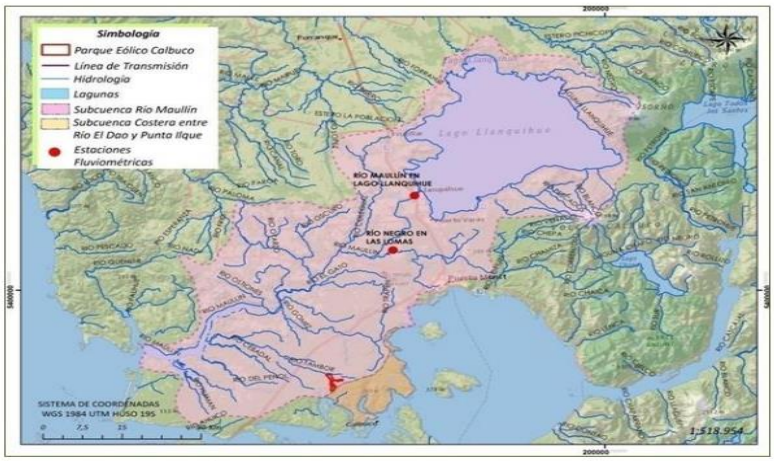


Figura 3-47. Área de estudio en la cuenca del Río Maullín. (CCAS SUBCCAS)
Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 3-48 se presenta la ubicación del área de estudio en las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal (superficie: 485,48 Km²), Río Gómez (superficie: 277,65 Km²) ambas en la subcuenca del Río Maullín, y la subsubcuenca Costeras entre Río El Dao y Punta Ilque (superficie: 135,18 Km²). Además, se indican los cursos de agua asociados al sector del proyecto, en donde el sistema hídrico cruza una topografía acolinada, y predominan formaciones morrénicas, siendo el Río Tambor, el más relevante del área.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Figura 3-48. Área de estudio en las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal, Río Gómez, y la subsubcuenca Costeras entre Río El Dao y Punta Ilque.
Fuente: Elaboración Propia.

Análisis de información fluviométrica: Entre las estaciones fluviométricas ubicadas dentro de la subcuenca del Río Maullín, DGA (2004) describe el comportamiento de río Maullín en Llanquihue y río Negro en Las Lomas. Para la primera, se presentan los caudales medios mensuales para distintas probabilidades de excedencia (Tabla 3-1 y Figura 3-51), se evidencia que los registros de esta estación se ven influenciados por el efecto regulador del Lago Llanquihue. Este almacena los aportes provenientes de las lluvias y los evacúa de manera más gradual en el tiempo, no observándose grandes variaciones en los caudales de esta estación a lo largo del año. En años húmedos los mayores caudales se evidencian entre junio y noviembre, dado el mencionado efecto regulador del Lago Llanquihue. Los escurrimientos menores se producen entre febrero y mayo. En años secos se observa el mismo comportamiento que en años húmedos, conos mayores caudales entre agosto y noviembre, y los menores escurrimientos entre febrero y mayo. Para el caso de la Estación Fluviométrica Río Negro en Las Lomas en donde, los mayores caudales se presentan entre mayo y julio, dado los aportes de lluvias invernales. Los menores caudales se producen entre enero y marzo. Para los años secos se observa un comportamiento similar, con los mayores caudales en invierno, entre mayo y agosto, y con los menores entre octubre y abril. Ver la siguiente Imagen.

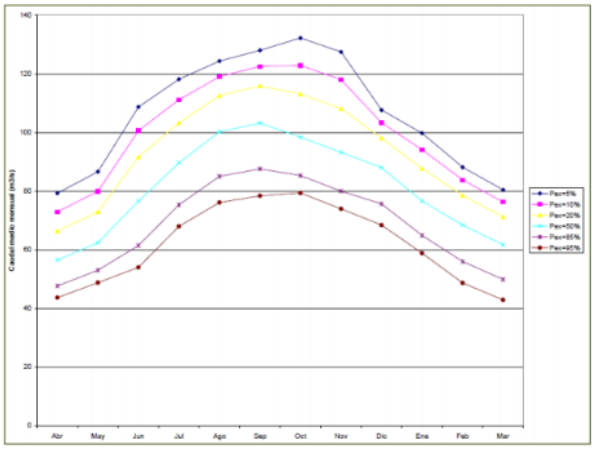


Figura 3-51. Gráfico de Caudales medios mensuales para distintas probabilidades de excedencia. Estación Fluviométrica Río Maullín en Llanquihue
Fuente: Dirección General de Aguas (2004).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Sobre Hidrogeología se indica: Según el Mapa Hidrogeológico de Chile, de la Dirección General de Aguas (1986), el área de estudio, ubicada en la depresión intermedia, se caracteriza por su baja altitud con respecto al nivel del mar por el cual escurre un acuífero en dirección Sur y SSW. El acuífero escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, consistente en morrenas y materiales aluviales de alta permeabilidad. En cuanto a las formaciones acuíferas, DGA (1986) indica que características regionales bastante claras. Para la cuenca formada por el Río Maullín y Lago Llanquihue, la potencia máxima del relleno varía aumentando de norte a sur midiéndose en Puerto Montt casi 1.000 m relleno cuaternario.

Al norte en la zona de Llanquihue, el relleno alcanzaría valores algo mayores que 500 m. Entre la superficie del terreno que se considere más o menos la cota 35 m.s.n.m., los acuíferos se ubican sobre los 90 m.s.n.m., encontrándose materiales gruesos que aumentan su descomposición en profundidad, conteniendo napas libres. Bajo la cota 35 m.s.n.m. y el nivel del mar, aparecen sedimentos gruesos con acuíferos confinados por el estrato impermeable ubicado entre la cota 35 m y la 90 m. Entre la cota 0 y la 100 m se alternan sedimentos finos y estratos gruesos permeables, estos últimos con acuíferos confinados. De esta forma, el relleno en la desembocadura del Maullín contiene arenas y limos de poco espesor.

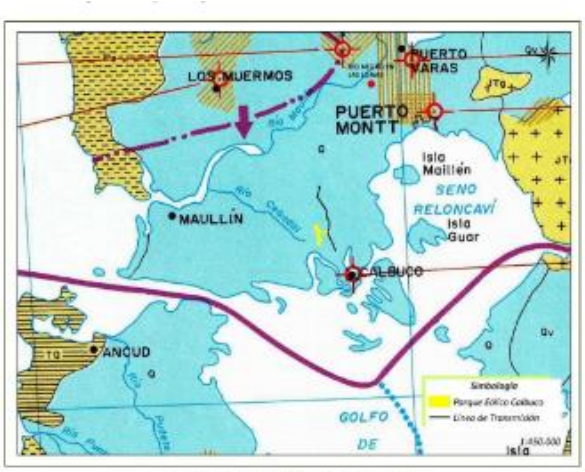


Figura 3-53. Mapa Hidrogeológico de Chile.
Fuente: Dirección General de Aguas (1986).



Figura 3-54. Hidrogeología para el área de estudio.
Fuente: Dirección General de Aguas (1986).

Pozos Estratigráficos para la subcuenca del Río Maullín y el área de estudio. En cuanto a las características de los pozos, DGA (2010) indica que en la cuenca del Río Maullín, parte de los pozos muestra niveles estáticos bajo los 15 m de profundidad, hallándose, también, pozos con un nivel estático cercano a la superficie. Esto se asocia a la estructura de los acuíferos existentes en esta zona y a las características de los pozos. Varios de estos pozos poseen mayor profundidad, viéndose influenciado por sistemas acuíferos de diferentes profundidades, que se encuentran separados por acuitardos.

DGA (2010), realizó un inventario de los pozos ubicados en la subcuenca del río Maullín, en donde se caracterizaron de nivel de agua subterránea y profundidad en los pozos.

El pozo más cercano al área del proyecto corresponde a APR Huayún Bajo, el cual muestra un nivel de agua subterránea que alcanza los 52.5m y una profundidad de pozo de 100 m. Esta situación se asocia a las características de los materiales predominantes en el sector, lo cual permite entregarle una alta importancia hidrológica.

De la misma forma, se presenta en Anexo 3.4 Estudio Geomorfológico información in situ de 19 calicatas que dan cuenta de la profundidad de la napa en sectores aledaños al emplazamiento de las turbinas. En resumen, la profundidad de napa para 14 calicatas es superior a 6,5 m.; en 2 calicatas, la profundidad es superior a 3 m; y sólo en una calicata es menor a 2 m.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

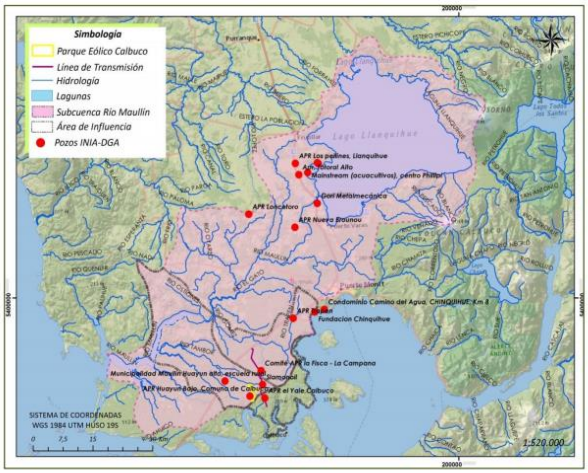


Figura 3-55. Ubicación de Pozos INIA-DGA en cuenca del Maullín y área de influencia.
Fuente: Elaboración Propia.

Conclusiones: La hidrología del área de estudio se remite al sistema de la subcuenca del río Maullín, específicamente, comprende las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal, Río Gómez, y la subsubcuenca Costeras entre Río El Dao y Punta Ilque.

La subcuenca del río Maullín tiene un marcado régimen pluvial, dado que sus principales aportes se evidencian en invierno. El sistema se ve fuertemente, influenciado por el Lago Llanquihue, el cual produce un efecto de regulación de los caudales del río.

Los cursos de agua asociados al área del proyecto, corresponde a drenes que disectan una topografía acolinada, formada por morrenas, siendo el Río Tambor, el más relevante del área. En cuanto a la hidrogeología, el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad.

De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 5 (modificado en adenda) que se encuentran en el área de localización del proyecto. Estos pozos presentan niveles de agua que fluctúan entre los 5.7 y 60 m; lo que es confirmado, prácticamente en las 19 calicatas realizadas por el titular. El pozo más cercano al área del proyecto corresponde al APR Huayún Bajo.

Lo anteriormente señalado se respalda con lo indicado en el Capítulo 3 numeral 3.4.1.6.4.2, sobre hidrogeología, que indica que la DGA (2010) realizó un inventario de pozos ubicados en la subcuenca del Río Maullín en donde se caracterizó el nivel de aguas subterráneas y la profundidad de los pozos. Se analizaron 17 pozos de los cuales, 7 se encuentran al interior del área del proyecto. Respecto a las distancias entre los pozos encontrados y el área del proyecto, en el mismo numeral anterior se hace referencia al pozo más cercano, el cual corresponde al pozo denominado APR Huayún Bajo, su nivel de agua subterránea se encuentra a 2.5 m y la profundidad del pozo es de 100 m.

De acuerdo con la evaluación del impacto hidrogeológico (letra d, numeral 4.3.4.1.1. del Capítulo N°4,) y en relación a la Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, producto de las faenas de construcción de algunas obras, en específico las fundaciones de los aerogeneradores, se podrían producir cambios en la cantidad y calidad de los acuíferos.

Para determinar si existe algún impacto significativo real se realizó la justificación de la cuantificación del impacto hidrogeológico, el cual consiste en evaluar distintos aspectos (Intensidad, extensión, reversibilidad, sinergia, entre otros) otorgando ponderaciones según significancia del impacto.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Finalmente, se define la cuantificación del impacto (Ver tabla 4-24), categorizando según la metodología de "Conesa Fernández-Vítora", el cual define el Impacto Resultante (IR) como "Irrelevante" y la Valoración de Impacto Ambiental (VIA) como "No significativo". Sumado a ello, el titular recalca que el proyecto no hará agotamiento de napas para su construcción, ni tampoco verterá ningún tipo de residuo sobre las napas, ni tampoco sobre cauces superficiales. Por lo tanto, no existe posibilidad de afectación de cursos de aguas superficiales o subsuperficiales durante todas las fases del proyecto.

En Adenda Complementaria el titular aclara a la comunidad que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo que, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. En primer lugar, se rectifica la información entregada en el EIA en cuanto a la cantidad de pozos existentes dentro del área de influencia del Proyecto, dado que son 5 en vez de 7.

Nivel de agua subterránea y Profundidad de Pozos en Maullín:

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
Comité APR la Fisca - La Campana	7.75	80
Caja de Compensación Los Andes	32	105
Caja de Compensación Los Andes	42	85
Caja de Compensación Los Héroes	Surgente	50
Mainstream (acuacultivos), centro Phillipi	0 (Surgente, agua por sobre nivel topográfico)	Sin Información
APR Los pellines, Llanquihue	6	40
Apr, Totoral Alto	21.05	50
Gori Metalmecánica	17.8	Sin Información
APR Trapen	0 (Pozo surgente, Nivel estático por sobre el nivel de terreno)	95
Condominio Camino del Agua, CHINQUIHUE, Km 8	10	60
Fundación Chinquihue	28.5	75
APR Huayún Bajo, Comuna de Calbuco	52.5	100
APR el Yale, Calbuco	58.15	107
Salmonoil	60.06	85
Municipalidad Maullín Huayún alto, escuela rural	5.7	80
APR Loncotoro	8.1	45.6
APR Nueva Braunau	14.52	40.56

39. Observante: Club Deportivo Huayún de Huayún

Observación: *El club antes mencionado manifiesta su malestar y descontento, (1) ya que dicho proyecto solo vendrá a causarnos desorientación, distracción y deforme de nuestro paisaje nosotros como deportistas necesitamos practicar en ambiente tranquilo y alejado de toda esta distracción y (2) aún más cuando nos enteramos que luego llegarían instalaciones de torres de alta tensión los que aún más nos preocupa. Por lo tanto, este malestar es justamente porque no fuimos consultados y nos faltó mucha información de parte de ustedes. Solicito a ustedes hacerse presente en conjunto con estudios que avale un estudio de suelo y luego la descripción de la instalación de combustible diésel que se usará en la etapa de construcción.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) Respecto a la preocupación por el paisaje, en el EIA Capítulo 4 Anexo 4.4 Estudio de paisaje, señala que de acuerdo al artículo 9 del reglamento del SEIA se deberá evaluar si el proyecto presenta algún tipo de impacto paisajístico, entendiéndose por zona que tiene valor paisajístico "cuando, siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales que le otorgan una calidad que la hace única y representativa" (D.S N° 40/12 del Ministerio del Medio Ambiente).

Para la guía de Valor Paisajístico en SEIA los tipos de impacto sobre el valor paisajístico deben ser evaluados en cuanto a su duración y magnitud y se pueden subdividir en dos categorías:
- Obstrucción a la visibilidad a una zona con valor paisajístico
- Alteración de atributos en una zona con valor paisajístico

La Obstrucción de Visibilidad se subdivide en tres tipos de impactos que son el:
i) bloqueo de vistas,
ii) intrusión visual e
iii) incompatibilidad visual;
mientras que la Alteración de los Atributos Paisajísticos se subdivide en:
i) artificialidad,
ii) pérdida de los atributos biofísicos y
iii) modificación de atributos estéticos.

Detalladamente se explica cada una de ésta subdivisiones en la Tabla 7.

Tabla 7. Descripción de impactos de un proyecto en el valor paisajístico: Obstrucción visual

Tabla 7. Descripción de impactos de un proyecto en el valor paisajístico: Obstrucción visual

CATEGORÍA DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico	Bloqueo de vistas	Este impacto se refiere a la presencia de una determinada parte u obra del proyecto que obstruye parcial o totalmente la vista del paisaje, lo que implica la pérdida de la capacidad acceder visualmente a los atributos del paisaje. Este impacto puede presentarse debido al obscurecimiento de vistas, dificultad para la clara percepción, incongruencia de escena, confusión de escena o reducción de la luz. El impacto es menor magnitud cuando la presencia del proyecto dificulta una parte menor de la vista. En cambio, es de mayor magnitud cuando la presencia del proyecto bloquea la totalidad de la vista. La duración de la obstrucción se asocia al tiempo que ésta permanece, por ejemplo, puede generarse una obstrucción de la visibilidad a partir de una obra temporal del proyecto presente solo durante la fase de construcción del mismo.
	Intrusión visual	Este impacto se refiere a la incorporación de un nuevo elemento en el paisaje, aportado por el proyecto, el cual pasa a ser dominante en relación a la escala del paisaje y concentra la atención del observador por sobre los elementos existentes en la vista. El impacto es de menor magnitud cuando el nuevo elemento no distrae la vista de los observadores hacia éste debido a su baja proporción de tamaño, mostrando una sensación de equilibrio y

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

CATEGORÍA DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
		coherencia.
		En cambio el impacto es mayor cuando el nuevo elemento no distrae las vistas hacia él, debido a su proporción en tamaño que domina por sobre los otros atributos, transformándose en el principal elemento del paisaje.
	Incompatibilidad visual	Este impacto se refiere al grado de integración visual de las partes y obras del proyecto en el paisaje. El impacto es de menor magnitud cuando las partes u obras del proyecto logran integrarse en el paisaje circundante, ya sea porque poseen características visuales similares o porque tales características son complementarias y coherentes con el paisaje original. En cambio, el impacto es de mayor magnitud cuando las partes y obras no logran integrarse al paisaje, dado que sus características visuales no muestran coherencia con el carácter del paisaje.

Fuente: SEIA, 2013

Tabla 8. Descripción de impactos de un proyecto en el valor paisajístico: Alteración de atributos

CATEGORÍA DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico	Artificialidad	Este impacto se refiere al grado de alteración visual ocasionada por las partes y obras del proyecto en conjunto con los atributos del paisaje, producto de la disminución de su naturalidad. El impacto es menor magnitud cuando no hay una pérdida de naturalidad, o ésta no se percibe visualmente. En cambio, es de mayor magnitud, cuando la alteración de la naturalidad es visualmente importante respecto de la naturalidad preexistente.
	Pérdida de atributos biofísicos	Este impacto se refiere a la modificación sustancial o desaparición de un atributo biofísico del paisaje, generada por un determinado proyecto a actividad. El impacto es de menor magnitud cuando la actuación implica una modificación temporal o pérdida parcial de un determinado atributo biofísico (relieve, agua, vegetación, fauna y/o nieve). En cambio, el impacto es de mayor magnitud cuando la actuación implica la desaparición permanente de un atributo biofísico, o bien cuando la alteración afecta considerablemente un atributo biofísico que resulta único y representativo para el carácter del paisaje.
	Modificación de atributos estéticos	Este impacto se refiere a la alteración de cromática, de reflejos, formas y/o líneas del paisaje generadas por las partes y obras de un proyecto. El impacto es de menor magnitud cuando las alteraciones son sutiles, sin fuertes contrastes con el colorido existente, no introducen reflejos de luz artificial o natural, o no modifican notoriamente las formas o líneas del paisaje. En cambio, el impacto es de mayor magnitud cuando las diferencias cromáticas son notorias y contrastantes con el paisaje, se introducen reflejos que alteran la calidad de la vista y nuevas formas o líneas discordantes con la composición del paisaje.

Fuente: SEIA, 2013

En Adenda Ciudadana, el titular presenta nuevo fotomontaje en donde se puede apreciar los cables que saldrán desde la subestación proyectada hasta la línea eléctrica existente al borde de la ruta V-85 (sector El Tambor). Cabe señalar que la subestación no será visible desde el cruce Cárdenas, lugar de tránsito de potenciales observadores. Sólo serán visibles los cables de la nueva línea. A continuación, se presenta las fotografías con los puntos de observación seleccionados.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

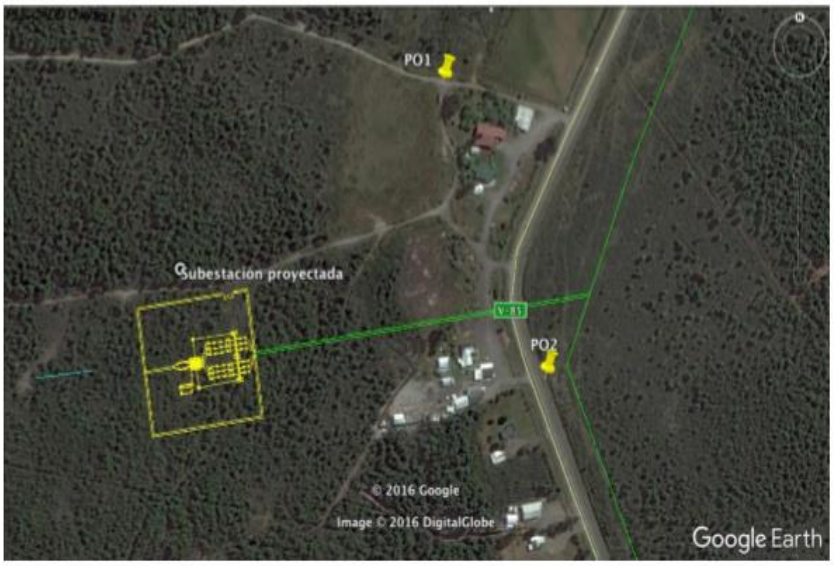


Figura II-7. Puntos de observación para evaluación

Fuente: Elaboración propia en base a software Google Earth.

Se presentan las situaciones sin proyecto y con proyecto (fotomontaje) utilizadas para hacer la evaluación del impacto del proyecto en el paisaje.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Fotografía 9. PO2 situación sin proyecto.



Fotografía 10. PO2 situación con proyecto.



Fotografía 7. PO1 situación sin proyecto.



Fotografía 8. PO1 situación con proyecto.

En este contexto, se presenta un nuevo análisis de impacto para esta componente tomando en consideración la subestación del proyecto.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 5. Evaluación del impacto paisajístico

CATEGORÍA DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico	Bloqueo de Vistas	Las obras correspondientes al proyecto no bloquean de forma significativa vistas vinculadas a áreas con valor paisajístico, debido a que las características del paisaje no se diferencian de las presentes en la región y no poseen un alto nivel de singularidad. La cortina de árboles existente a un costado de la ruta V-85 no permitirán ver la subestación proyectada. De esta forma la alteración del paisaje durante la operación del proyecto no altera los atributos de una zona con valor turístico existente o potencial.
	Intrusión Visual	Las obras asociadas, sobre todo las correspondientes a los aerogeneradores puede generar cierto nivel intrusión, a partir de la magnitud de las obras, manifestado en la altura que poseen. No obstante, si se mantienen barreras naturales, como los mencionados árboles ubicados en las rutas, en sectores de mayor tránsito para eventuales observadores este impacto no es significativo. Asimismo, la intrusión visual de las aspas y mástiles de los aerogeneradores es baja, dada la sutileza que presenta su morfología.
	Incompatibilidad Visual	Las obras que intervendrán el área en análisis, alcanzan grados de incompatibilidad, dado que no son de fácil integración al paisaje existente, sin embargo, dada la existencia de elementos artificiales existentes como líneas eléctricas se estima que este efecto no es significativo.
Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico	Artificialidad	La afectación se limitará a espacios específicos, en donde las obras más expuestas serán los aerogeneradores. Si bien estos presentan un grado de artificialidad, el entorno vinculado a la vegetación forestal, no debería verse afectada fuertemente.
	Pérdida de atributos biofísicos	Los atributos físicos asociados a relieve, recurso agua o vegetal, no debería verse afectados fuertemente, a partir de la existencia de este proyecto. Las obras se desarrollan en puntos específicos, y si bien generarán efectos, estos serán de baja magnitud, esta condición hace que los atributos biofísicos, no sean modificados sustancialmente.
	Modificación de atributos estéticos	Se podría evidenciar cierto nivel de alteración cromática a partir de los colores con los que cuentan los aerogeneradores proyectados. El área posee, fundamentalmente, sectores con colores verdes y café, la inclusión de las turbinas, de color grisáseo o blanco, podría generar cierta distorsión dada la inexistencia de esta tonalidad en los paisajes revisados. Sin embargo, la existencia de elementos artificiales de la misma morfología (líneas eléctricas) hacen que esta modificación sea poco significativa.

(2) En el EIA Capítulo 1, acápite 1.10.5 Línea de Conexión de alta tensión al SIC (Sistema Interconectado Central) (110 kV) se indica que la energía generada por el Parque Eólico será enviada a la Línea de Alta Tensión de 110 kV existente, para su inyección en el SIC. La inyección se realizará mediante una línea de 110 kV de unos 300 m de longitud que conectará la Sub Estación del Proyecto, con la línea existente (El Empalme-Calbuco).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

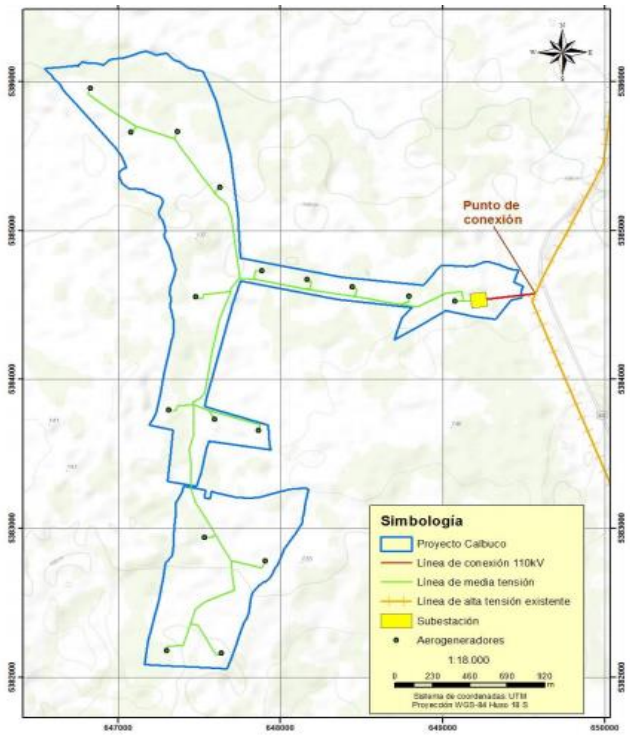


Figura 1-10. Línea de conexión 110 kV al SIC.

El titular responde en Adenda ciudadana que el proyecto contempla la instalación de torre de alta tensión para la conexión del Parque con la línea 110 kV cercana al terreno del proyecto. La línea de alta tensión relativa al proyecto, tendrá una longitud de 300 metros, de los cuales sólo 100 metros estarán fuera de los terrenos del proyecto. Cabe destacar que las torres de alta tensión a emplear son iguales a las encontradas al costado de la vía V-85 (Ruta 5 – Calbuco), las cuales constan de un poste de cemento y 3 conductores.



Fotografía 1. Línea en la vía V-85 Ruta 5 – Calbuco
Fuente: colección fotográfica COENER



Fotografía 2. Línea en la vía V-85 Ruta 5 – Calbuco
Fuente: colección fotográfica COENER

Éstas se construirán según la norma técnica de seguridad NSEG 5 E. n. 71, referente a las instalaciones de corrientes fuertes.

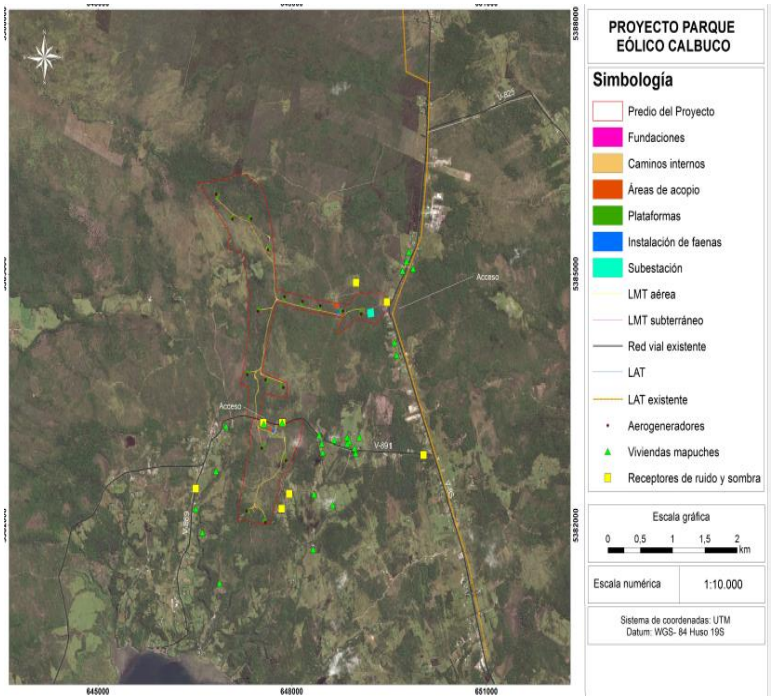
La energía generada por el parque eólico será enviada a la línea de alta tensión de 110 kV existente para su inyección en el SIC. La inyección se realizará mediante una línea de 110 kV de unos 300 metros de longitud, que conectará la S/E del Proyecto con la línea existente (El Empalme Calbuco).
En Adenda se indican los puntos exactos de cruce de las líneas eléctricas con los caminos públicos:

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Cruce 1: línea de alta tensión 110 kV del proyecto con Ruta V-85. Ubicación exacta: Kilómetro 10 de la Ruta V-85 (dirección Ruta 5 – Calbuco) Latitud: -41.676612, longitud: -73.203899
Cruce 2: línea MT aérea del proyecto con Ruta V-891. Ubicación exacta: kilómetro 2,8 de la Ruta V-891 (dirección Ruta V-85 – Ruta 5) Latitud: -41.688599, longitud: -73.228240

En Adenda Complementaria / Anexo 1, se adjunta un plano con la ubicación de: Aerogeneradores - Subestación, línea de transmisión eléctrica del proyecto, áreas subterráneas y líneas ya existentes. - Instalación de faenas - Plataformas a utilizar - Áreas de acopio - Caminos principales enrolados por vialidad - Caminos secundarios a utilizar en el proyecto (tanto en etapa de construcción, como en operación) - Caminos y vías de acceso prediales e intraprediales.

Anexo 1, Mapa Proyecto general



Finalmente, en el EIA se indica en la fase de construcción, se generarán aceites, lubricantes y otros residuos menores considerados como peligrosos, producto de mantención menor de equipamiento (mantención de maquinaria en faena), los cuales serán gestionados mediante un sistema de manejo de dos componentes. El primer componente del sistema de manejo tiene por objetivo el almacenamiento temporal en los puntos de generación de los residuos. Para este fin se utilizarán contenedores primarios, dispuestos en los frentes de trabajo e instalaciones menores generadoras de estos residuos (oficinas, frentes de trabajo, acopios, etc.). Todos estos contenedores serán herméticos, sellados con tapa, de fácil traslado y tendrán capacidad suficiente para contener el volumen de residuos peligrosos generados en el período de frecuencia de retiro.

Posteriormente, los residuos serán trasladados a una Bodega de Acopio Temporal (BAT) al interior de la faena durante la construcción y aledaña a la sala de control durante la operación. Esta bodega representa el segundo componente del sistema de manejo. Allí, se mantendrán los residuos en contenedores secundarios identificados y etiquetados de acuerdo a la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of.2003 y las características de peligrosidad indicadas en el artículo 11 del D.S. N°148/2003 MINSAL. Este etiquetado se mantendrá desde el almacenamiento hasta la eliminación de los residuos.

El manejo de los residuos dentro de la bodega se regularizará mediante la elaboración de fichas de ingreso y egreso de residuos para mantener un control periódico de los residuos peligrosos. Se

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

exigirá que el lugar seleccionado para la disposición final de los residuos peligrosos generados por el Proyecto, cuente con la infraestructura adecuada para el manejo y procesamiento de éstos y con la autorización correspondiente de la Seremi de Salud para su funcionamiento. Se llevará el registro de los certificados de recepción de los residuos peligrosos. Los residuos peligrosos menores, tales como grasas, paños, huaipes con grasas, etc., se depositarán diariamente en contenedores primarios debidamente etiquetados en los frentes de trabajo y oficinas. Periódicamente, estos residuos serán retirados y dispuestos en la BAT de la instalación de faena o de la sala de control, para luego ser depositados en los sitios de eliminación autorizados por una empresa autorizada de transporte. Se llevará un registro interno del movimiento de residuos peligrosos hacia y desde la bodega de almacenamiento de los mismos. El período de almacenamiento de los residuos peligrosos, desde su generación hasta la salida de la BAT, en ningún caso excederá de 6 meses.

Atendiendo a la preocupación planteada por el observante, el Titular, en Adenda ciudadana señala que en la fase construcción requerirá para el funcionamiento de los equipos electrógenos y maquinarias necesarias, las siguientes cantidades estimadas mensuales de:

- Combustible Petróleo: 167 m3
- Bencina: 9 m3

Además, aclara que no se almacenará petróleo diésel en faena, sino que se adquirirá a proveedores autorizados. Los equipos serán abastecidos, con la frecuencia requerida según las necesidades de construcción. Se impermeabilizará el suelo sobre el cual se realice el eventual trasvasije de combustibles cumpliendo de esta manera con las exigencias establecidas en el D.S. Nº 594/99, del Ministerio de Salud, "Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo". El área de trasvasije contará con una base sellada mediante un pretil e impermeabilización basal con geotextil que evitará la potencial infiltración. Además, se contará con absorbentes específicos para hidrocarburos. En caso de requerirse realizar trasvasije de combustibles, se respetarán los procedimientos de seguridad establecidos en el Decreto Supremo Nº160/2008.

En Adenda Complementaria el titular aclara que el combustible asociado a los grupos electrógenos será utilizado principalmente en las instalaciones de faenas, tanto del sector norte como del sector sur del proyecto. Las coordenadas de estas áreas se presentan en el plano 1 del Anexo 2 de esta Adenda. Además, se transportarán estos generadores mediante camiones hacia las distintas fundaciones consideradas por el proyecto, a medida que se requiera su utilización.

El combustible será provisto por una empresa externa autorizada, mediante un camión surtidor. El camión surtidor contará con dos sectores delimitados y específicos en el predio para realizar el trasvase de combustible, estos sectores se encontrarán habilitados con las medidas necesarias para resguardar y mitigar un posible derrame de hidrocarburo al suelo. En el Anexo 2 se entrega el procedimiento de trasvasije y detalla la ubicación de la zona de trasvasije de combustible en el predio y el detalle del uso del combustible.

En Anexo 2 Adenda complementaria, se agrega que el procedimiento tiene por finalidad establecer la metodología para prevenir y mitigar el posible derrame a ocurrir durante la actividad de trasvasije de combustible, el cual se llevará a cabo para abastecer los grupos electrógenos requeridos para la construcción del proyecto.

El alcance se proyecta a todos los participantes de esta actividad, tanto como los externos encargados del abastecimiento, como para el personal a cargo del proceso de trasvasije de combustible. El encargado Ambiental o de Seguridad del proyecto estará a cargo de supervisar esta actividad. En caso de no ser así, se designará un encargado proveniente del personal del proyecto, el cual colaborará con la labor de supervisar la actividad de trasvasije, siendo éste, capacitado sobre los aspectos e impactos ambientales y sus medidas de mitigación. Las

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

emergencias de derrame están directamente asociadas a impactos producto de la contaminación del suelo y el agua, por medio de las napas subterráneas.

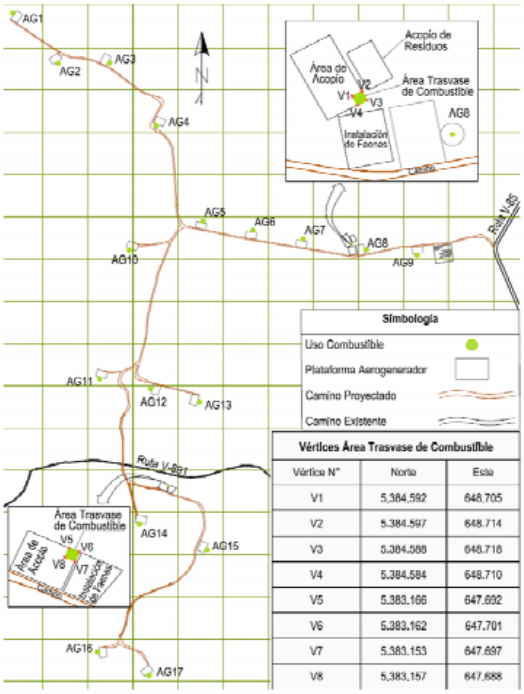
Equipos y maquinaria: Camión combustible acreditado, Grupos Electrógenos, Equipamiento y accesorios para la actividad: Carpeta HDPE, Señalética indicando el proceso de trasvasije de combustible, Extintor PQS/ABC 10kg. Con mantención vigente, Kit antiderrame (Contenedor, bio-absorbente, pala, bolsas impermeables, rótulos, EPP), Conos reflectantes Equipos de Protección Personal de trabajadores (EPP), Chaleco reflectante, Buzo papel, Lentes de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes, Mascarilla.

El servicio está contemplado en 3 (tres) etapas, las cuales deberán ser realizadas por el externo / proveedor, siendo éste supervisado por el encargado ambiental o se seguridad del proyecto.
• Carguío de combustible en estación de servicio.
• Traslado desde Estación de servicio hasta Campamento.
• Carguío de combustible de los grupos electrógenos.

Los equipos electrógenos y las distintas maquinarias contempladas para el proyecto deberán ser frecuentemente abastecidas de combustible diésel por un externo/proveedor, es por esto que para llevar a cabo esta actividad de trasvasije se contemplan lugares acondicionados e impermeabilizados (dentro del área del proyecto) para así no causar algún impacto negativo a los componentes ambientales.

Una vez que los equipos y maquinarias mencionados anteriormente sean suministrados con combustible, serán transportados a los lugares del proyecto donde se requiera de su uso (Fundaciones), ya sea para suministrar de electricidad como para el uso de maquinaria. Es importante mencionar que se habilitarán dos zonas de trasvasije, ubicadas en el sector norte y sur del proyecto, en las inmediaciones de las respectivas áreas de acopio (ver Mapa n° 1).

Mapa 1. Uso de combustible asociado a grupos electrógenos y zona de trasvasije



Vértices Área Trasvase de Combustible

Vértice N°	Norte	Este
V1	5.384.592	648.705
V2	5.384.597	648.714
V3	5.384.588	648.718
V4	5.384.584	648.710
V5	5.383.166	647.692
V6	5.383.162	647.701
V7	5.383.153	647.697
V8	5.383.157	647.688

Del Carguío de Combustible a Maquinaria y Grupos Electrógenos. El operador y /o conductor, antes de realizar la carga de combustible, deberá verificar lo siguiente:

- El personal encargado debe utilizar durante la operación sus respectivos EPP.

- La maquinaria y/o equipo debe estar apagado antes que se realice la carga de combustible.
- Se debe revisar el área antes de realizar la carga verificando que no exista ninguna persona fumando alrededor de la zona de trasvasije o realizando alguna actividad a llama abierta. Lo anterior como medida preventiva, ya que se encuentra estrictamente prohibido fumar o realizar algún trabajo que provoque combustión.

Para esto se debe delimitar con conos de señalización en el área que indique "carguío de combustible" e instalar barra de descarga estática.

- El encargado debe asegurar que, en el lugar de carga debe existir un contenedor de derrames o una carpeta antiderrame en buenas condiciones, para evitar contaminar el suelo.
- En el caso de derrames de combustible, se debe contener el derrame con material absorbente (arena y/o absorbente orgánico industrial), la cual debe ser retirada de manera inmediata y debe ser depositada en el contenedor de residuos correspondiente (residuos peligrosos color rojo).
- Se ubicarán los equipos a abastecer (grupos electrógenos) dentro del sector de trasvasije de combustible, dispuestos para comenzar la carga.
- Se supervisará que el camión proveedor se encuentre en la zona habilitada para esta actividad, de modo de asegurar la impermeabilidad del procedimiento.
- El encargado debe revisar que no existan filtraciones en las boquillas, en caso de haberlas, debe suspender la acción. Si no se presentan problemas el encargado procederá a efectuar la carga del combustible.
- Una vez terminado el trasvasije, el encargado deberá retirar la manguera (boquilla) del estanque cuidadosamente, y constatará si el producto fue trasvasijado en su totalidad, sin quedar remanentes de combustible que puedan contaminar el suelo.
- Siempre se debe contar en todo momento en lugar visible y accesible la hoja de transporte y la hoja datos de seguridad de la sustancia transportada.
- Para finalizar, se sellarán los contenedores y/o estanques vinculados a esta actividad, tanto del camión como de los grupos electrógenos, para luego retirarse del sector.
- Se constatará que el camión se retire del predio sin inconvenientes ni acontecimientos desfavorables.

Las áreas de trasvasije mencionadas anteriormente son superficies de 10x10 metros, acondicionadas y adaptadas para realizar esta actividad con las respectivas medidas de prevención y mitigación para el resguardo de los trabajadores y el medio ambiente. Cabe destacar que el uso del combustible se hará efectivo para ejecutar las obras de instalaciones de faenas y las fundaciones del parque. A continuación, se presenta plano con el detalle de los sectores donde se hará uso del combustible y la ubicación de los sectores exclusivos para el trasvasije.

Medidas de protección y preventivas.

- Previo a la actividad se deberá confeccionar la documentación necesaria (HCI específica para la actividad de traslado y carguío de combustible).
- Asegurar el uso adecuado de los EPP por todo el personal involucrado.
- Si las condiciones de los trabajos variaran, los trabajos se suspenderán y se deberá realizar una nueva documentación incluyendo las nuevas condiciones de trabajos para analizar los nuevos riesgos asociados.
- El camión combustible deberá contar con toda su documentación al día, así como también el check list diario que permita asegurar el buen funcionamiento de este, evitando que posea fugas de combustible.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- Los operadores deberán ser calificados por los organismos correspondientes al transporte de combustibles.
- Todo personal antes de efectuar labores de control de derrame, deberá de disponer del equipo de protección personal adecuado (guantes desechables, lentes, etc.).
- Al ocurrir un derrame se comenzarán las actividades de limpieza lo más pronto posible, usando materiales absorbentes para recoger lo derramado (paños, arena).
- Debe esparcirse material absorbente para contener derrames en el área afectada, trabajando en círculos desde afuera hacia adentro, esto disminuye las posibilidades de esparcir o salpicar. Es posible que haya que excavar para remover la tierra contaminada.
- Una vez que hayan sido absorbidos los materiales derramados, se colocará el material contaminado en los recipientes de 200 litros o más, identificado y etiquetado para residuos peligrosos, de color rojo, para luego ser retirado y enviado a destino final por empresa debidamente autorizada.
- Se eliminarán todos los materiales contaminados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, y con los reglamentos locales que la obra implemente.
- Los residuos peligrosos se acopiarán en recipientes adecuados, debidamente señalizados y destinado en sector adecuado.
- La ruta que tomará el camión que transporte el combustible, será el camino principal que accede a la obra y ciudad.

Recomendaciones Generales.

- El camión combustible deberá cumplir con la normativa nacional en cuanto al transporte de combustibles (D.S. 298), que Reglamenta el transporte de cargas Peligrosas por Calles y Caminos.
- El producto transportado debe contar con la hoja de datos de seguridad del producto (petróleo), entre la documentación requerida y debidamente rotulados.
- El Camión Combustible deberá realizará el servicio previa autorización del supervisor de terreno y/o Encargado de Logística y Despacho, a todos aquellos vehículos o equipos ubicados en terreno.
- Camión combustible deberá posicionarse en superficie plana para la realización del carguío de combustible, además de instalar cuñas.
- Antes de realizar el carguío de los vehículos y/o maquinarias, deberá instalar protección (bandeja contención) en el suelo para evitar potenciales derrames, además de señalizar y delimitar el área de descarga mediante conos reflectantes. Una vez realizado este procederá a retirar el carrete de descarga.
- Al finalizar el carguío se realizará el retiro de bandeja contención y conos, además del retiro de los potenciales residuos peligrosos del área.
- Los residuos peligrosos (huaipes contaminados), deberán retirarse y ser almacenados en los depósitos de color rojo de acuerdo a la segregación de residuos del proyecto.
- El camión Combustible debe tener una posición estanco en el interior que permita frente a derrame este no se filtre hacia el suelo.
- Todo derrame de combustible debe ser informado a Supervisión de terreno, al Encargado de logística y Personal HSEC de la empresa.

40. Observante: Junta de Vecinos Huayún

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Observación: *Esta institución cree que este proyecto no es viable para este sector ya que está muy cerca de la comunidad de nuestra sede, escuela y demases organizaciones y como junta de vecinos, carecemos de información ya que el titular ni se presentó ni, ni fue posible aclarar nuestras dudas. Solicitamos al titular: Nos señale razones para que nuestra naturaleza sea explotada. Necesitamos conocer los estudios que avalen que nuestros humedales históricos se mantendrán en conjunto a ello, exigimos la autorización del SAG para poder trasladar los sapitos Darwin que son especies protegidas y queremos saber el lugar y el momento en que sería trasladados para ser testigos de dicho traslado.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

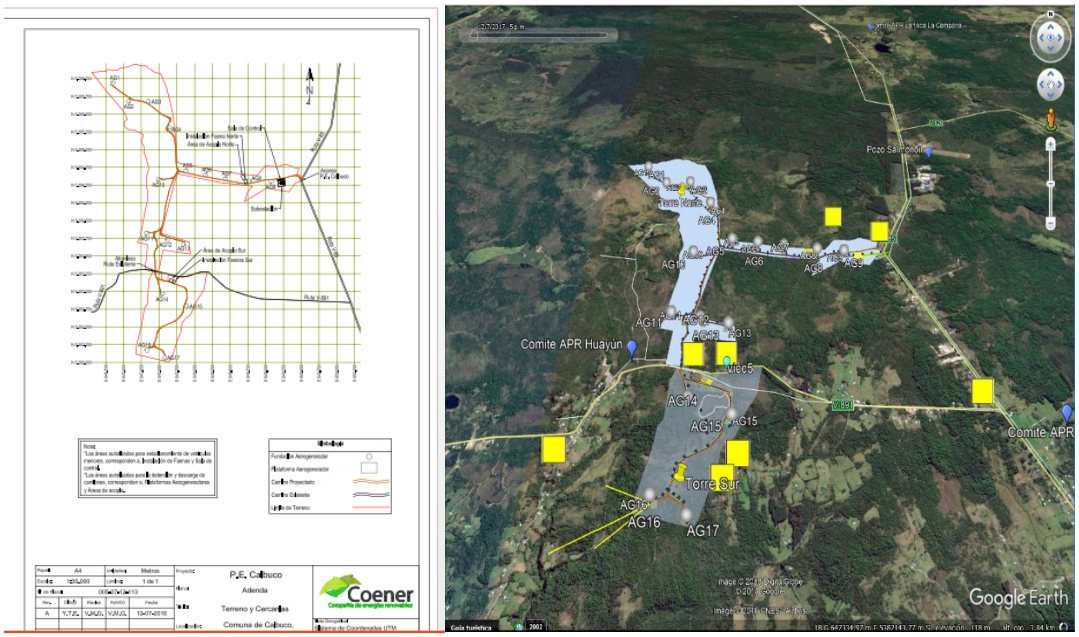
Respecto a la cercanía del proyecto, en el EIA capítulo 2.2.6, se indica que la distancia mínima de los aerogeneradores a las viviendas aisladas más cercanas corresponde a 300 metros, siguiendo las recomendaciones de la Guía de Hamburgo, la cual recomienda la localización de un aerogenerador a más de 300 metros de distancia de viviendas individuales y 500 metros de asentamientos (grupos de casas). Asimismo, se señala la incorporación de un nuevo receptor sensible correspondiente a una vivienda recientemente construida en las cercanías del predio sur del proyecto. Se informa que, para poder cumplir con la recomendación de la Guía de Hamburgo, se modificó la localización proyectada del aerogenerador 17 hacia el sur.

En Adenda se aclaran las distancias mínimas de las viviendas. Se presenta una tabla actualizada con los datos de localización y distancia al proyecto de los receptores sensibles considerados. Asimismo, muestra la localización de los aerogeneradores y los receptores sensibles más cercanos.

Receptores sensibles

Receptor	Descripción	Distancia Mínima Proyecto (m)	Aerogenerador más cercano	Zonificación D.S. N° 38/11 MMA	Uso Efectivo De Suelo	Coordenadas (Huso 18h)	
						Este	Norte
R1	Vivienda	304	AG 14	Zona Rural	Residencial	647.558	5.383.231
R2	Vivienda	424	AG 13	Zona Rural	Residencial	647.854	5.383.230
R3	Vivienda	380	AG 9	Zona Rural	Residencial	648.995	5.384.895
R4	Viviendas “Cruce Tambor”	422	AG 9	Zona Rural	Residencial	649.473	5.384.663
R5	Viviendas “Cruce Cárdenas”	1.931	AG 9	Zona Rural	Residencial	650.027	5.382.844
R6	Vivienda en camino interior sur	405	AG 15	Zona Rural	Residencial	647.960	5.382.377
R7	Comunidad Mapuche “Huayún Mapu”	831	AG 16	Zona Rural	Residencial	646.514	5.382.440
R8	Vivienda sector sur	305	AG 17	Zona Rural	Residencial	647.843	5.382.201

Por su parte, se incorpora en Anexo 1 de Adenda, una nueva modelación acústica para corroborar el cumplimiento normativo de los receptores. En dicha Adenda/Anexo 2 se acompaña un plano a Escala 1:30.000 con la identificación de los 17 aerogeneradores, sus coordenadas de localización en Dátum WGS84, y las superficies totales de intervención de todas las obras del Proyecto incluidas las plataformas de montaje y los caminos de circulación.



En Adenda Complementaria / Anexo 1 se adjunta plano con la identificación de viviendas mapuches huilliche, receptores de ruido y sombra. Se hace referencia a documentos científicos y oficiales que señalan que no existe relación causal entre daño a la salud de las personas y los aerogeneradores. En anexo 7 de Adenda Complementaria antecedentes sobre efectos de los parques eólicos sobre la salud humana.

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental se incorpora información (informe antropológico Punto 6.4) referente a la identificación de viviendas cercanas al proyecto, señalando que se estableció un radio de 500 metros desde cada aerogenerador del Proyecto, el cual permite limitar las viviendas que se encuentran más cercanas, asegurando una distancia suficiente para evitar problemas de ruido y otras afectaciones y representa un valor sugerido por países europeos y las normas referidas en el estudio de Ruido.

De esta forma, se identificaron 17 viviendas (Figura 34), las cuales fueron visitadas y entrevistadas durante la tercera campaña para determinar su estado actual, quiénes la habitan y también para conocer su percepción sobre el proyecto. Conforme a esto, en el sector de El Tambor existen 10 viviendas, de las cuales 6 se encuentran habitadas, mientras que en el sector de Cruce Cárdenas se identificaron 7 viviendas, de las cuales 4 se encuentran habitadas. Cabe destacar que en el sector de Huayún Bajo no existen viviendas que se encuentren a menos de 500 metros de algún aerogenerador.

Finalmente, las edificaciones que no se encuentran habitadas corresponden a galpones (N° 1, 7, 14 y 16), casas abandonadas (N° 3), sede del Club Deportivo Milán (N°6) y segunda vivienda (N° 12). El detalle se muestra en Tabla 11

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

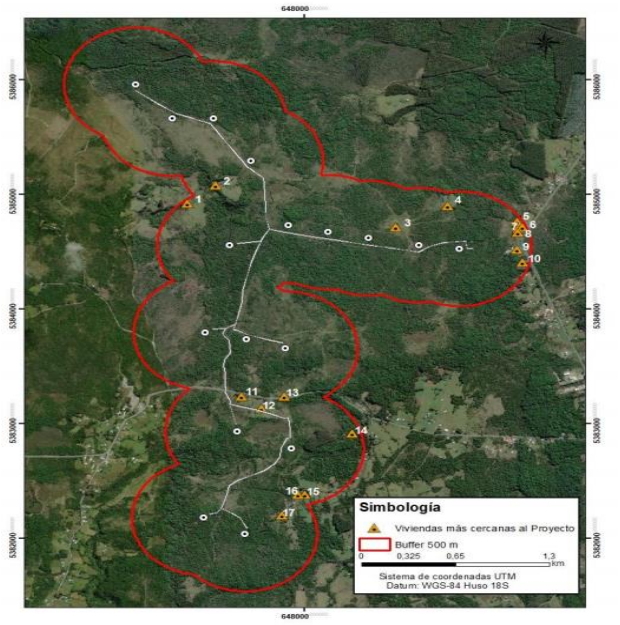


Figura 34. Viviendas identificadas al interior de radio 500 metros del Proyecto

Tabla 11. Identificación de viviendas cercanas al proyecto

N°	SECTOR	UBICACIÓN		DISTANCIA PROYECTO (metros)	ESTADO	POBLACIÓN INDÍGENA	PERCEPCIÓN EN RELACIÓN AL PROYECTO
		ESTE	NORTE				
1	El Tambor	647190	5384921	468	No habitada	-	-
2	El Tambor	647387	5385079	320	Habitada	Sí	Familia Soto Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
3	El Tambor	648637	5384712	215	No habitada	-	-
4	El Tambor	648995	5384899	383	Habitada	Sí	Familia Parancán Mansilla. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
5	El Tambor	649475	5384761	464	Habitada	No	Hospedaje Viviana Vera. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
6	El Tambor	649516	5384712	479	No habitada	-	-
7	El Tambor	649486	5384700	447	No habitada	-	-
8	El Tambor	649483	5384666	432	Habitada	No	Familia Vera Segura. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
9	El Tambor	649477	5384518	402	Habitada	No	Sin información del proyecto
10	El Tambor	649515	5384404	456	Habitada	No	Sin información del proyecto
11	Cruce Cárdenas	647565	5383235	308	Habitada	Sí	Familia Quinchamán Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
12	Cruce Cárdenas	647701	5383131	262	No habitada	-	-
13	Cruce Cárdenas	647862	5383237	449	Habitada	Sí	Familia Parancán Manríquez. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
14	Cruce Cárdenas	648331	5382913	440	No habitada	-	-
15	Cruce Cárdenas	648003	5382379	410	Habitada	No	Familia Cárdenas Agüero. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
16	Cruce Cárdenas	647960	5382379	402	No habitada	-	-
17	Cruce Cárdenas	647846	5382199	306	Habitada	No	Juan Soto. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.

Además, en su punto 6.3.2 del estudio antropológico se señala que al interior del área de influencia del Proyecto existen tres sectores donde habitan personas con ascendencia indígena, pero con diferentes espacios de organización social. De acuerdo con la metodología desarrollada en el estudio referido, es importante considerar que, si bien existe una Comunidad Indígena constituida

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

en el sector de Huayún Bajo, la presencia de población perteneciente al pueblo mapuche se expande al resto del AI, es decir, a Cruce Cárdenas y El Tambor, conformando así un territorio que ha sido habitado por familias mapuches desde aproximadamente 4 a 6 generaciones.

Por otra parte, se le solicitó al titular realizar un análisis que permita determinar si debido a obras y acciones del proyecto es posible que se afecte el desarrollo de actividades y tradiciones propias de la cultura de los GHPPI y miembros de la CI que habita en el sector, en virtud de ello se tienen los siguientes antecedentes: En el EIA, Capítulo 3 Medio Humano, en la descripción de la Dimensión antropológica del Área de Influencia, se hace referencia al trabajo de campo, indicando que se consultó por el uso tradicional de algunos recursos, por ejemplo, hierbas medicinales y se llega a la conclusión que no existen zonas de recolección especial sino más bien cultivos domésticos de hierbas ampliamente conocidas y reconocidas por sus propiedades medicinales como la menta o la ruda. Cuando es necesario buscar algún tipo de remedio natural las personas consultadas señalaron que las adquieren en el mercado de Calbuco.

Agrega, que el efecto sobre el bosque nativo dentro del predio tendrá un efecto positivo, ya que cerca del 80% del predio del proyecto no será utilizado y será destinado a la preservación y generación de procesos de sucesión ecológica que permitirá el establecimiento y consolidación del bosque nativo.

En Adenda ciudadana el titular aclara que la escuela, cancha de fútbol, y cualquier otra instalación de uso comunitario no será utilizada ni afectada por el proyecto, en ninguna de sus fases, y cada una de ellas podrá seguir proporcionando el uso para la que fue construida.

Respecto a los humedales, en el EIA, Capítulo 3, Punto 3.4.1.6 se describe en la línea base, la Hidrología e hidrogeología del proyecto. El objetivo principal de este análisis es definir las bases conceptuales de una caracterización hídrica e hidrogeológica (por medio de los antecedentes recopilados) para el área de estudio en cuestión. Esta consiste en la descripción detallada del sector, realizando análisis a nivel regional y local para las variables estudiadas.

Objetivos: Realizar la caracterización hídrica del área de estudio, a escalas local y de cuencas. Metodología: Las propiedades hídricas e hidrogeológicas del área en cuestión, se analizaron a partir de la recopilación bibliográfica, la cual permitió una revisión de antecedentes del área de Proyecto respecto de las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas.

Las fuentes utilizadas fueron las siguientes:

- Diagnóstico y Clasificación de los Cursos de Agua del río Maullín, según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas (2004).
- Mapa Hidrogeológico De Chile. Escala 1: 2.500.000. Dirección General de Aguas (1986). Se suma la utilización de Base Información Geográfica digital DGA (2011), en formato Shapefile.

Del análisis de la información disponible, se puede señalar que la hidrología del área de estudio se remite al sistema de la Subcuenca del Río Maullín, específicamente, comprende las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal; Río Gómez, y la subsubcuenca Costera entre Río El Dao y Punta Ilque.

La subcuenca del Río Maullín tiene un marcado régimen pluvial, dado que sus principales aportes se evidencian en invierno. El sistema se ve fuertemente, influenciado por el Lago Llanquihue, el cual produce un efecto de regulación de los caudales del río. Los cursos de agua asociados al área del proyecto, corresponden a drenes que disectan una topografía acolinada, formada por morrenas, siendo el Río Tambor, el más relevante del área.

En cuanto a la hidrogeología, el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas,

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7 (número modificado a 5 en Adenda) que se encuentran en el área de localización del proyecto. Estos pozos presentan niveles de agua que fluctúan entre los 5,7 m y 60 m; con profundidades que van desde los 75 m a los 100 m. El pozo más cercano al área del proyecto corresponde a APR Huayún Bajo.

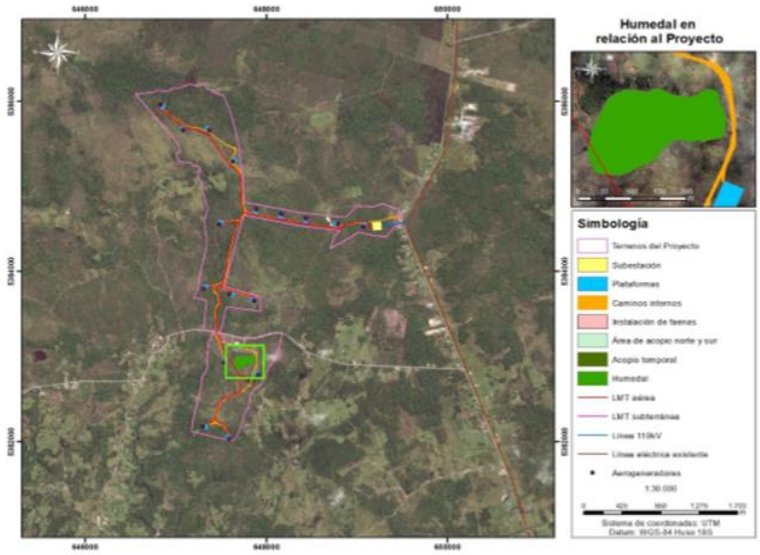
En Adenda Complementaria, el titular aclara a la comunidad que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo que, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. Rectifica la información entregada en el EIA en cuanto a la cantidad de pozos existentes dentro del área de influencia del Proyecto, dado que son 5 en vez de 7. A continuación se presenta la tabla (correspondiente a la Tabla 3-31 del Anexo de Línea de Base del EIA), la cual incorpora una diferenciación en gris de los 5 pozos existentes dentro del área de influencia del proyecto.

Nivel de agua subterránea y Profundidad de Pozos en Maullín:

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
Comité APR la Fisca - La Campana	7.75	80
Caja de Compensación Los Andes	32	105
Caja de Compensación Los Andes	42	85
Caja de Compensación Los Héroes	Surgente	50
Mainstream (acuacultivos), centro Phillipi	0 (Surgente, agua por sobre nivel topográfico)	Sin Información
APR Los pellines, Llanquihue	6	40
Apr, Totoral Alto	21.05	50
Gori Metalmecánica	17.8	Sin Información
APR Trapén	0 (Pozo surgente, Nivel estático por sobre el nivel de terreno)	95
Condominio Camino del Agua, CHINQUIHUE, Km 8	10	60
Fundación Chinquihue	28.5	75
APR Huayún Bajo, Comuna de Calbuco	52.5	100
APR el Yale, Calbuco	58.15	107
Salmonoil	60.06	85
Municipalidad Maullín Huayún alto, escuela rural	5.7	80
APR Loncotoro	8.1	45.6
APR Nueva Braunau	14.52	40.56

En adenda el titular señala que en el área del proyecto existe la presencia de un área de humedal la cual es atravesada por la Línea de Media Tensión (LMT) aérea. En la Figura 4-1 que se presenta más adelante, se puede observar la relación de las obras del proyecto y el humedal identificado, siendo nula la alteración de este ambiente por la construcción del parque ya que no serán instaladas ninguna de las estructuras de soporte de la LMT.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Las condiciones de anegamiento que presentan este sitio durante gran parte del año, favorece la colonización, establecimiento y posterior acumulación de Sphagnum, formándose así turberas que han sido llamadas antropogénicas o, "Pomponales" (localmente) (Zegers et al., 2006). En consecuencia, a estos ecosistemas se les ha concedido un origen antrópico, producto de la intensa degradación del bosque nativo, producida principalmente después de 1850, con la colonización europea (Armesto et al., 1994). En el área denominada humedal se observa una matriz de cojines laxos de color rojizo del musgo Sphangnum magellanicum, acompañado por plantas vasculares como Juncus bufonius L. y Baccharis patagónica. El musgo S. magellanicum, es un componente esencial de las turberas.

Se ha observado su explotación comercial, por parte lugareños, lo cual puede ser una amenaza directa a su sustentabilidad; donde es necesario su explotación sustentable para asegurar que este recurso se conserve para desarrollar sus funciones vitales y para satisfacer, al mismo tiempo, las necesidades actuales de la comunidad y en el futuro. Resultado de la instalación del proyecto es la conservación de esta área inalterada. Se señala que se resguardará esta zona, durante la construcción, mediante la instalación de carteles indicando que es una zona de humedal, y la inducción respectiva a cada uno de los trabajadores sobre la importancia de los humedales y la forma de no alterarlos.

El titular responde en Adenda ciudadana que es existen distintas definiciones de humedales. De acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente (2011), los humedales son ecosistemas acuáticos integrados a las cuencas hidrográficas, como subsistemas límnicos de éstas. Es reconocido el rol destacado que tienen los humedales en el desarrollo de las actividades humanas, entregando alimentos, refugio para la población humana, especies animales y vegetales y obtención de agua fresca, entre otras. Reconocida esta importancia vital, convenciones internacionales ratificadas por Chile (Convención Internacional sobre Humedales Ramsar- 1980 y la Convención sobre la Diversidad Biológica CDB-1994) recomiendan que la preocupación sobre los humedales se traduzca, entre otras medidas, en la elaboración de inventarios y un Programa de Monitoreo que permita realizar un seguimiento de la dinámica de cambio que estos presentan. El Gobierno de Chile en diciembre de 2005 elabora la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile. La Estrategia señala que uno de los principales problemas que enfrenta la conservación de los humedales es la carencia de información básica y aplicada, fundamental para orientar el manejo sostenible de los humedales. Como consecuencia de esta carencia de información en enero de 2011, se desarrolla de manera conjunta entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Centro de Ecología Aplicada (CEA) un Inventario Nacional de Humedales. Este informe entrega la georreferenciación de humedales existentes en Chile y que

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

se encuentra disponible en SINIA. El proyecto no se localiza en ninguna de las zonas referidas en dicho inventario.

Finalmente, y atendiendo su preocupación por las especies de fauna que serán relocalizadas, entre las cuales no se hace mención al sapito de Darwin, es posible señalar que en el EIA, en Capítulo 6 Plan de Medidas Ambientales se indica como medida para los impactos negativos significativos sobre el componente fauna se plantea la medida de Rescate y relocalización de anuros en categoría de conservación fauna (MMFau1-a), cuyo objetivo es disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida (por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat), se realizará un Plan de Rescate y Relocalización. Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de localización de las obras del proyecto, con un buffer de 50 m.

Las especies a rescatar y relocalizar son las siguientes:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN
Batrachyla taeniata	Rana de antifaz	NT (DS 42/2011 MMA)
Eupsophus emiliopugini	Sapo de Pugin	LC (DS 42/2011 MMA)
Pleurodema thau	Sapito de cuatro ojos	NT (DS 41/2011 MMA)
Eusophus calcaratus	Rana de hojarasca austral	LC (42/2011 MMA)

Mayores detalles de la medida se presentan en el anexo 9-1 Apéndice 1 que detalla los contenidos para la obtención del permiso ambiental sectorial N° 146.

Forma de Implementación:
1. Identificación de áreas de intervención y presencia de anuros susceptibles de ser afectados.
2. Selección de sitios de relocalización. (Se presenta en Anexo 9-1 Apéndice 1 la Figura 1-3 con el sitio de relocalización propuesto.)
3. Rescate.
4. Transporte a sitio de relocalización
5. Monitoreos

El indicador de cumplimiento de la medida:
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de recapturas en los diferentes períodos de muestreo.

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numeradas) u otras con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente. El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello cuatro campañas de terreno.

La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días. Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibios. Se les enviará los informes de las campañas de monitoreo al SAG y SMA.

En Capitulo 9, Anexo 9-1 Apéndice 1 del EIA se describe el detalle los requisitos del PAS 146, permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso, será el establecido en el inciso 1° del artículo 90 de la Ley N° 4.601, sobre Caza, modificada por la Ley N° 19.473, que sustituye el texto de la Ley N°4.601, sobre Caza, y artículo 609 del Código Civil. El requisito para su otorgamiento consiste en que el proyecto de caza o captura sea adecuado para la especie y necesario para los fines indicados. La caza o captura de animales de las especies protegidas, en el medio silvestre, solo se podrá efectuar en sectores o áreas determinadas y previa autorización del Servicio Agrícola y Ganadero.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Esto se justifica ya que algunas de las especies registradas en el Proyecto presentan "Baja Movilidad" (Anfibios), lo cual implica que poseen rangos de desplazamiento reducidos. Tal condición se traduce en que frente a las obras y/o actividades programadas, individuos de estas especies registradas eventualmente no podrían desplazarse por sus propios medios, por lo que no podrían evitar los impactos propios de las obras de construcción del proyecto.

Dado lo anterior, se procederá a realizar un Plan de Rescate y Relocalización de Anfibios, con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad en la población de las especies de baja movilidad y en categoría de conservación. *Batrachyla taeniata, Eupsophus emiliopugini, Eusophus calcaratus* y *Pleurodema thaul* son las especies que serán rescatadas y relocalizadas. Las capturas deberán realizarse de forma previa a la intervención y/o al avance de la maquinaria de construcción y emplazamiento de obras.
Estas especies se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (*Batrachyla taeniata*) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) categorizada como "Casi amenazada", la Rana de hojarasca austral (*Eusophus calcaratus*) categorizada como "Preocupación Menor" y el sapo de Pugin (*Eupsophus emiliopugini*) categorizado como "Preocupación Menor".

El procedimiento de captura y relocalización será documentado mediante un informe a ser presentado a la autoridad ambiental, en el plazo que estipule la resolución de autorización del SAG, y una vez que el proyecto sea Calificado Favorablemente.

OBJETIVO Y PROPÓSITO
Con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida, por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat se realizará un Plan de Rescate y Relocalización.
Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de obras del proyecto, con un área buffer de 50 m.

ESPECIES A CAPTURAR O CAZAR
Durante las campañas de terreno para la caracterización de fauna silvestre, se evidenció la presencia de especies susceptibles de ser afectadas por el proyecto. En la Tabla 1-1 se presentan las especies a las cuales está enfocado el plan de rescate y relocalización.
Dicho plan se centrará en especies protegidas y/o de baja movilidad, específicamente anfibios.

METODOLOGÍA DE MANEJO
Se capturará y relocalizará a las especies de anfibios que se encuentren en áreas que serán altamente intervenidas (la totalidad del área de obras, más un área buffer de 50 metros). Para el rescate y relocalización de los reptiles, se seguirán los lineamientos propuestos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 1996) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2004). Cabe destacar que previo a las capturas se obtendrá el permiso correspondiente, otorgado por el Departamento de Protección de los Recursos Naturales, del Servicio Agrícola y Ganadero para dar cumplimiento a la Ley de Caza. Finalmente, se hará un reporte a la autoridad ambiental, detallando el número y las especies capturadas y relocalizadas.

CAPTURA
La búsqueda de batracios se desarrollará principalmente en las áreas registradas en la línea de base con presencia de individuos y donde se proyecta la construcción de las obras, para ello se procederá a la búsqueda y/o identificación de zonas que potencialmente puedan constituir hábitat para las especies. Para la colecta de individuos adultos y juveniles recién metamorfoseados se plantea la captura manual directa y/o con la ayuda de redes de mano, mientras que para los ejemplares que aún se encuentren en fases larvales se privilegiará la captura mediante redes de paso o mallas de mano, esta actividad se realizará en horario diurno entre las 10:00 y las 18:00

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

horas. Adicionalmente, se propone la ejecución de recorridos nocturnos (entre las 20:00 y las 23:00 horas) por la ribera de los cursos de agua, los que se efectuarán con el apoyo de linternas frontales y un sistema de play back, con el propósito de favorecer la localización de individuos adultos mediante estimulación acústica.

TRANSPORTE
Los ejemplares capturados serán transportados en cajas plásticas acondicionadas (ventilación, condiciones de humedad, etc.). Los individuos capturados en estados larvales se realizarán en contenedores con agua del mismo lugar de captura y estarán provistos de aireadores portátiles.
Al igual que para los reptiles, para esta clase se llevará un control de los individuos rescatados, determinando especie, cantidad, estado de salud, peso de los ejemplares y morfometría.
La identificación de cada ejemplar se realizará mediante marcaje adecuado, para el caso de los anfibios se propone utilizar etiquetas subcutáneas (numeradas) de material biocompatible, flexible y fluorescente debido a que reduce el daño al individuo y permite una identificación específica, ya que se utilizarán etiquetas numeradas.

LUGAR DE CAZA, CAPTURA Y DESTINO DE LOS ANIMALES - LUGARES DE CAZA Y CAPTURA
El área de ejecución de las actividades de caza y captura, corresponde al área de las obras del Proyecto, más un área buffer de 50 metros a dichas obras. Dentro de las obras, figuran las siguientes instalaciones: fundaciones de los aerogeneradores, plataformas, caminos nuevos, líneas eléctricas internas, patio de residuos, paño de la subestación, instalaciones de faena y áreas de acopio de materiales. El área es una zona de gran humedad, con abundantes cursos de agua y sitios saturados de agua, además de presentar bosque nativo en una buena condición, por tanto, presenta muy buenas condiciones para el establecimiento de anfibios, los cuales se encuentran en la mayor parte del área.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

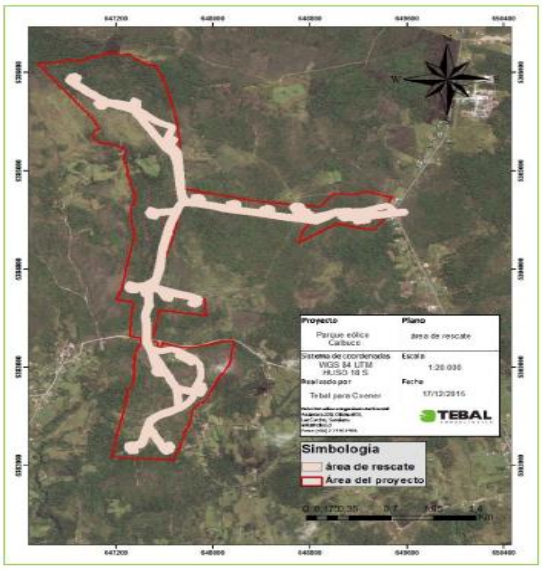


Figura 1-1. Área buffer
Fuente: Elaboración propia

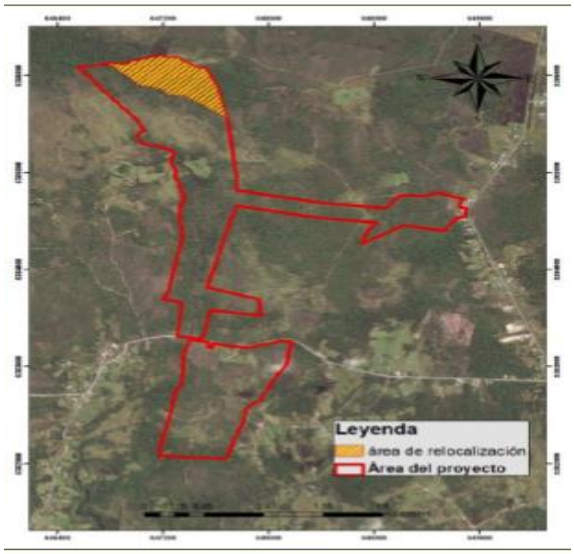


Figura 1-2. Área de relocalización
Fuente: Elaboración propia

SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Se propone como sitio de relocalización el área que se muestra en la Figura 1-2 (24 ha), la cual presenta diversos cursos de agua pequeños, por lo cual presenta las condiciones favorables para el establecimiento de los individuos. Presenta similitud vegetacional y condiciones topográficas generales, así como también la cercanía a los sitios de captura. Además, se encuentra inserto en el área del proyecto, más no será afectado por el establecimiento de obras.

ESTUDIO PREVIO DE LAS POBLACIONES RESIDENTES

Con el fin de establecer la condición de las poblaciones de anfibios residentes en el área de relocalización, tanto como en el área de obras, se realizará un estudio de campo que permita establecer la composición, abundancia y la condición de las poblaciones residentes mediante la obtención de datos in situ. El estudio será realizado durante la primavera, previo al inicio de la fase de construcción del proyecto. Para efectuar el análisis poblacional, se estudiarán parcelas de 300x300 m subdivididas en parcelas de 50x50 m en las que se capturarán los ejemplares de anfibios mediante las técnicas señaladas anteriormente. Todos los individuos capturados serán medidos morfométricamente y pesados. La finalidad es obtener las proporciones, índices y datos que se indican más adelante.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Asimismo, se realizará una caracterización cualitativa del hábitat con el fin de identificar los ambientes más propicios para las especies objetivo de relocalización. Una vez procesada la información recabada, se evaluará la compatibilidad de las poblaciones residentes con aquellas a relocalizar, en función de la competencia intraespecífica e interespecífica.

Con el objetivo de controlar estas relaciones, se construirán refugios con troncos, ramas, rocas etc., y serán estructurados de acuerdo las necesidades de las especies a relocalizar, con el objetivo de aumentar la probabilidad de éxito de la relocalización y facilitar el posterior monitoreo de los individuos relocalizados.

Es importante destacar que, al momento de la relocalización, cada parcela podrá recibir un aumento neto entre un 20 y un 25% de individuos, en relación a aquellos que fueron contabilizados en ella durante este estudio, con la finalidad de mantener el equilibrio entre las poblaciones y no aumentar drásticamente las abundancias específicas. Asimismo, se establecerán parcelas de control en áreas similares y colindantes con los sitios de relocalización, cuyo objetivo será poder conocer las dinámicas poblacionales residentes sin individuos relocalizados y comprarlo con los resultados obtenidos en el seguimiento de las áreas de relocalización.

Se utilizarán indicadores tanto cualitativos como cuantitativos para evaluar cada parcela, decidir que especies y el número de individuos que puede recibir. Los indicadores son:
Indicadores cualitativos

- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos

- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

CONDICIONES DE TRANSPORTE Y DE LAS INSTALACIONES DE CAUTIVERIO, SI LAS HUBIERE
Todos los ejemplares capturados serán retenidos temporalmente (previo a la relocalización) en neveras provistas con agua fresca y bombas de aire, y su almacenamiento considerará densidades reducidas. En caso de encontrar más de una especie de anfibios, no podrán colocarse individuos de especies distintas en el mismo contenedor. Durante la retención, se tomarán fotografías y datos de morfometría básica de los ejemplares, exceptuando los estadios larvales.

ESTADO DE LAS POBLACIONES A INTERVENIR
En función de los datos obtenidos en terreno durante la campaña de línea base se realizó un cálculo estimativo del número de individuos sujetos a intervención asociado al área de obras del proyecto. Cabe señalar que estas abundancias, tal como se señaló en la línea base, fueron registradas en sitios con gran probabilidad de registro de individuos, por tanto, el número final de individuos a relocalizar se deberá realizar donde se registraron todos los sitios con abundancia de anfibios.

Estas altas abundancias de anfibios concuerdan con un ambiente parcial o totalmente inundado y se excluyeron del registro los estados inmaduros (larvas), lo que fueron observados en rangos de centenares en prácticamente toda la superficie estudiada.

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

NOMBRE CIENTÍFICO	DENSIDAD ESTIMADA EN ÁREA DE ESTUDIO (IND/HA)	SUPERFICIE DEL ÁREA DE OBRAS Y ÁREA BUFFER (HA)	ABUNDANCIA ESTIMADA DE INDIVIDUOS EN EL ÁREA BUFFER (IND/HA)
Batrachyla taeniata	32	87,57	2.802
Eupsophus emiliopugini	4	87,57	350
Pleurodema thaul	28	87,57	2.451
Eusophus calcaratus	1	87,57	87,57

Fuente: Elaboración propia

ESFUERZO DE CAPTURA

Se estima que el plan de rescate y relocalización requerirá un esfuerzo de 2 profesionales durante 4 días (9 horas de trabajo diario), por tanto, se requerirá un total de 36 horas/hombre por campaña para las especies de anfibios. Sin perjuicio de lo anterior, de ser necesario se dispondrán de recursos extras con el fin de asegurar el éxito de este plan.

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LOS SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numeradas) con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente. El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello 4 campañas de terreno. La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días.

Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibios. Estos registros serán analizados dentro del informe de la campaña de rescate y relocalización el cual será entregado al SAG una vez terminadas las actividades de dicha campaña.

En cada campaña se realizará un esfuerzo de muestreo de 2 profesionales, durante 4 días (9 horas de trabajo) y por tanto de un total de 36 horas/hombre por campaña. El total de las campañas tendrá un esfuerzo de muestreo de 288 horas.

INDICADORES DE ÉXITO DEL PLAN DE RESCATE Y RELOCALIZACIÓN

Los parámetros a evaluar corresponden a los mismos evaluados durante el estudio del área de relocalización, con la finalidad de obtener resultados comparativos. A continuación, se detallan los indicadores para el monitoreo:

Indicadores cualitativos

- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos

- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

El Plan de Rescate y Relocalización se considerará exitoso, si al analizar todos los indicadores obtenidos durante las sucesivas campañas de caracterización del área de relocalización y monitoreos por clase, se observa que tanto las poblaciones relocalizadas y preexistentes, no presentan diferencias significativas con las poblaciones residentes de las parcelas de control, respecto de la mayor parte de los indicadores antes mencionados.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

CRONOGRAMA DETALLADO DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR Y PERIODO POR EL QUE SE SOLICITA EL PERMISO

Las actividades de manejo se realizarán, en una época adecuada para la visualización en terreno de las especies (primavera). El estudio en el área de relocalización se realizará durante la primavera anterior al inicio de las obras del proyecto, mientras que el plan de rescate y relocalización y los monitoreos se realizarán a fines de primavera y durante el verano previo al inicio de la construcción del Proyecto, cuya programación de obras estará supeditado a lo anterior. Una vez obtenida la resolución que autoriza la captura de fauna silvestre, se dará aviso del inicio de las actividades con al menos cinco días de anticipación a la autoridad competente (SAG), o dentro de los plazos y condiciones estipulados en dicha resolución. El procedimiento de manejo aplicado para cada taxón será documentado en un informe, el cual será presentado a la autoridad ambiental dentro de los plazos indicados.

Adicionalmente, y tal como el titular indica que fue ofrecido en las asambleas realizadas con las organizaciones del área de influencia del proyecto, incluida la comunidad de Huayún Mapu y la Asociación Ecológica de Calbuco -por su específico interés-, estas medidas de rescate y relocalización podrán ser realizadas de manera participativa con personas de estas organizaciones, de forma de asegurar que cada una de las acciones comprometidas son realizadas a cabalidad.

En Adenda Complementaria se indica que al igual que en caso del monitoreo participativo de ruido, primero se realizará una convocatoria a las comunidades de Huayún, Cruce Cárdenas, El Yale y El Tambor a través de sus organizaciones territoriales y funcionales, informando sobre el objetivo de las medidas de rescate y relocalización e invitando a participar en el proceso a dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas, así como a otros habitantes de las comunidades mencionadas que estén interesados, acompañando a los especialistas que contratará el Titular. Del mismo modo, se convocará a representantes del municipio, para que acompañen de forma permanente o eventual durante el proceso de rescate y relocalización. Posteriormente, se solicitará a los dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas que entreguen un listado de personas interesadas, y con esta información se conformará el Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna.

En un segundo momento, se realizará un taller de capacitación dirigido al Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna, en el cual se abordarán los siguientes contenidos:

1. Reconocimiento de especies de reptiles, anfibios y helechos que serán rescatadas y relocalizadas durante la etapa de construcción del proyecto.
2. Resultados de la Línea Base de Flora y Fauna del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Parque Eólico Calbuco.
3. Capacitación en la búsqueda activa de ejemplares y protocolo de captura, marcaje y liberación (esta etapa se llevará a cabo por un especialista con ayuda de la comunidad).
4. Capacitación en el rescate de helechos y condiciones necesarias para su posterior reintroducción.
5. Evaluación de las poblaciones estimadas a capturar y sitios de relocalización.

En tercer lugar, se contempla la elaboración participativa de un protocolo de acompañamiento al monitoreo de flora y fauna, en el cual se establezca quiénes participarán en los monitoreos, cómo será la logística para facilitar la participación en el monitoreo, cuáles serán los mecanismos que se utilizarán para comunicar los resultados de los monitoreos a las comunidades. Finalmente, una vez que el protocolo de acompañamiento sea validado por el Grupo de Monitoreo Comunitario del Flora y Fauna, se acordará una fecha para iniciar los monitoreos participativos y reportar los resultados a las comunidades.

41. Observante: Club Deportivo Copihue de Huayún

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Observación: *Nuestro club viene a solicitar lo siguiente:*

(1) ¿Por qué se omite en su proyecto la instalación de un estanque de combustible?,
(2) ¿Por qué este proyecto aun teniendo tantas falencias sigue siendo evaluado y pretende instalarse tan cerca de la comunidad?,
(3) ¿Qué pasará con los humedales ricos en población y entre ellos especies protegidas?, ¿qué pasará con la cantidad y calidad de aguas durante la etapa de construcción?

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) En el EIA se indica en la fase de construcción, se generarán aceites, lubricantes y otros residuos menores considerados como peligrosos, producto de mantención menor de equipamiento (mantención de maquinaria en faena), los cuales serán gestionados mediante un sistema de manejo de dos componentes.

El primer componente del sistema de manejo tiene por objetivo el almacenamiento temporal en los puntos de generación de los residuos. Para este fin se utilizarán contenedores primarios, dispuestos en los frentes de trabajo e instalaciones menores generadoras de estos residuos (oficinas, frentes de trabajo, acopios, etc.). Todos estos contenedores serán herméticos, sellados con tapa, de fácil traslado y tendrán capacidad suficiente para contener el volumen de residuos peligrosos generados en el período de frecuencia de retiro.

Posteriormente, los residuos serán trasladados a una Bodega de Acopio Temporal (BAT) al interior de la faena durante la construcción y aledaña a la sala de control durante la operación. Esta bodega representa el segundo componente del sistema de manejo. Allí, se mantendrán los residuos en contenedores secundarios identificados y etiquetados de acuerdo a la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of.2003 y las características de peligrosidad indicadas en el artículo 11 del D.S. N°148/2003 MINSAL. Este etiquetado se mantendrá desde el almacenamiento hasta la eliminación de los residuos.

El manejo de los residuos dentro de la bodega se regularizará mediante la elaboración de fichas de ingreso y egreso de residuos para mantener un control periódico de los residuos peligrosos. Se exigirá que el lugar seleccionado para la disposición final de los residuos peligrosos generados por el Proyecto, cuente con la infraestructura adecuada para el manejo y procesamiento de éstos y con la autorización correspondiente de la Seremi de Salud para su funcionamiento. Se llevará el registro de los certificados de recepción de los residuos peligrosos. Los residuos peligrosos menores, tales como grasas, paños, huaipes con grasas, etc., se depositarán diariamente en contenedores primarios debidamente etiquetados en los frentes de trabajo y oficinas. Periódicamente, estos residuos serán retirados y dispuestos en la BAT de la instalación de faena o de la sala de control, para luego ser depositados en los sitios de eliminación autorizados por una empresa autorizada de transporte. Se llevará un registro interno del movimiento de residuos peligrosos hacia y desde la bodega de almacenamiento de los mismos. El período de almacenamiento de los residuos peligrosos, desde su generación hasta la salida de la BAT, en ningún caso excederá de 6 meses.

Atendiendo a la preocupación planteada por el observante, el Titular, en Adenda ciudadana señala que en la fase construcción requerirá para el funcionamiento de los equipos electrógenos y maquinarias necesarias, las siguientes cantidades estimadas mensuales de:

- Combustible Petróleo: 167 m3
- Bencina: 9 m3

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Además, aclara que no se almacenará petróleo diésel en faena, sino que se adquirirá a proveedores autorizados. Los equipos serán abastecidos, con la frecuencia requerida según las necesidades de construcción. Se impermeabilizará el suelo sobre el cual se realice el eventual trasvasije de combustibles cumpliendo de esta manera con las exigencias establecidas en el D.S. Nº 594/99, del Ministerio de Salud, "Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo". El área de trasvasije contará con una base sellada mediante un pretil e impermeabilización basal con geotextil que evitará la potencial infiltración. Además, se contará con absorbentes específicos para hidrocarburos. En caso de requerirse realizar trasvasije de combustibles, se respetarán los procedimientos de seguridad establecidos en el Decreto Supremo Nº160/2008.

En Adenda Complementaria el titular aclara que el combustible asociado a los grupos electrógenos será utilizado principalmente en las instalaciones de faenas, tanto del sector norte como del sector sur del proyecto. Las coordenadas de estas áreas se presentan en el plano 1 del Anexo 2 de esta Adenda. Además, se transportarán estos generadores mediante camiones hacia las distintas fundaciones consideradas por el proyecto, a medida que se requiera su utilización.

El combustible será provisto por una empresa externa autorizada, mediante un camión surtidor. El camión surtidor contará con dos sectores delimitados y específicos en el predio para realizar el trasvase de combustible, estos sectores se encontrarán habilitados con las medidas necesarias para resguardar y mitigar un posible derrame de hidrocarburo al suelo. En el Anexo 2 se entrega el procedimiento de trasvasije y detalla la ubicación de la zona de trasvasije de combustible en el predio y el detalle del uso del combustible.

En Anexo 2 Adenda complementaria, se agrega que el procedimiento tiene por finalidad establecer la metodología para prevenir y mitigar el posible derrame a ocurrir durante la actividad de trasvasije de combustible, el cual se llevará a cabo para abastecer los grupos electrógenos requeridos para la construcción del proyecto.

El alcance se proyecta a todos los participantes de esta actividad, tanto como los externos encargados del abastecimiento, como para el personal a cargo del proceso de trasvasije de combustible. El encargado Ambiental o de Seguridad del proyecto estará a cargo de supervisar esta actividad. En caso de no ser así, se designará un encargado proveniente del personal del proyecto, el cual colaborará con la labor de supervisar la actividad de trasvasije, siendo éste, capacitado sobre los aspectos e impactos ambientales y sus medidas de mitigación. Las emergencias de derrame están directamente asociadas a impactos producto de la contaminación del suelo y el agua, por medio de las napas subterráneas.

Equipos y maquinaria: Camión combustible acreditado, Grupos Electrógenos, Equipamiento y accesorios para la actividad: Carpeta HDPE, Señalética indicando el proceso de trasvasije de combustible, Extintor PQS/ABC 10kg. Con mantención vigente, Kit antiderrame (Contenedor, bio-absorbente, pala, bolsas impermeables, rótulos, EPP), Conos reflectantes Equipos de Protección Personal de trabajadores (EPP), Chaleco reflectante, Buzo papel, Lentes de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes, Mascarilla.

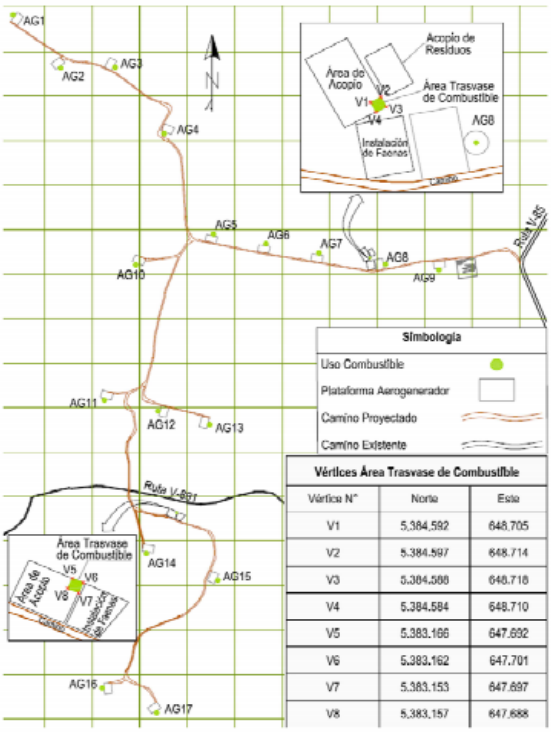
El servicio está contemplado en 3 (tres) etapas, las cuales deberán ser realizadas por el externo / proveedor, siendo éste supervisado por el encargado ambiental o se seguridad del proyecto.
• Carguío de combustible en estación de servicio.
• Traslado desde Estación de servicio hasta Campamento.
• Carguío de combustible de los grupos electrógenos.

Los equipos electrógenos y las distintas maquinarias contempladas para el proyecto deberán ser frecuentemente abastecidas de combustible diésel por un externo/proveedor, es por esto que para llevar a cabo esta actividad de trasvasije se contemplan lugares acondicionados e impermeabilizados (dentro del área del proyecto) para así no causar algún impacto negativo a los

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

componentes ambientales. Una vez que los equipos y maquinarias mencionados anteriormente sean suministrados con combustible, serán transportados a los lugares del proyecto donde se requiera de su uso (Fundaciones), ya sea para suministrar de electricidad como para el uso de maquinaria. Es importante mencionar que se habilitarán dos zonas de trasvasije, ubicadas en el sector norte y sur del proyecto, en las inmediaciones de las respectivas áreas de acopio (ver Mapa n° 1).

Mapa 1. Uso de combustible asociado a grupos electrógenos y zona de trasvasije



Vértices Área Trasvase de Combustible

Vértice N°	Norte	Este
V1	5.384.592	648.705
V2	5.384.597	648.714
V3	5.384.588	648.716
V4	5.384.584	648.710
V5	5.383.166	647.692
V6	5.383.162	647.701
V7	5.383.153	647.697
V8	5.383.157	647.688

Del Carguío de Combustible a Maquinaria y Grupos Electrógenos: El operador y /o conductor, antes de realizar la carga de combustible, deberá verificar lo siguiente:

- El personal encargado debe utilizar durante la operación sus respectivos EPP.
- La maquinaria y/o equipo debe estar apagado antes que se realice la carga de combustible.
- Se debe revisar el área antes de realizar la carga verificando que no exista ninguna persona fumando alrededor de la zona de trasvasije o realizando alguna actividad a llama abierta. Lo anterior como medida preventiva, ya que se encuentra estrictamente prohibido fumar o realizar algún trabajo que provoque combustión.

Para esto se debe delimitar con conos de señalización en el área que indique “carguío de combustible” e instalar barra de descarga estática.

- El encargado debe asegurar que, en el lugar de carga debe existir un contenedor de derrames o una carpeta antiderrame en buenas condiciones, para evitar contaminar el suelo.
- En el caso de derrames de combustible, se debe contener el derrame con material absorbente (arena y/o absorbente orgánico industrial), la cual debe ser retirada de manera inmediata y debe ser depositada en el contenedor de residuos correspondiente (residuos peligrosos color rojo).
- Se ubicarán los equipos a abastecer (grupos electrógenos) dentro del sector de trasvasije de combustible, dispuestos para comenzar la carga.
- Se supervisará que el camión proveedor se encuentre en la zona habilitada para esta actividad, de modo de asegurar la impermeabilidad del procedimiento.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- El encargado debe revisar que no existan filtraciones en las boquillas, en caso de haberlas, debe suspender la acción. Si no se presentan problemas el encargado procederá a efectuar la carga del combustible.
- Una vez terminado el trasvasije, el encargado deberá retirar la manguera (boquilla) del estanque cuidadosamente, y constatará si el producto fue trasvasijado en su totalidad, sin quedar remanentes de combustible que puedan contaminar el suelo.
- Siempre se debe contar en todo momento en lugar visible y accesible la hoja de transporte y la hoja datos de seguridad de la sustancia transportada.
- Para finalizar, se sellarán los contenedores y/o estanques vinculados a esta actividad, tanto del camión como de los grupos electrógenos, para luego retirarse del sector.
- Se constatará que el camión se retire del predio sin inconvenientes ni acontecimientos desfavorables.

Las áreas de trasvasije mencionadas anteriormente son superficies de 10x10 metros, acondicionadas y adaptadas para realizar esta actividad con las respectivas medidas de prevención y mitigación para el resguardo de los trabajadores y el medio ambiente. Cabe destacar que el uso del combustible se hará efectivo para ejecutar las obras de instalaciones de faenas y las fundaciones del parque. A continuación, se presenta plano con el detalle de los sectores donde se hará uso del combustible y la ubicación de los sectores exclusivos para el trasvasije.

Medidas de protección y preventivas.
- Previo a la actividad se deberá confeccionar la documentación necesaria (HCI específica para la actividad de traslado y carguío de combustible).
- Asegurar el uso adecuado de los EPP por todo el personal involucrado.
- Si las condiciones de los trabajos variaran, los trabajos se suspenderán y se deberá realizar una nueva documentación incluyendo las nuevas condiciones de trabajos para analizar los nuevos riesgos asociados.
- El camión combustible deberá contar con toda su documentación al día, así como también el check list diario que permita asegurar el buen funcionamiento de este, evitando que posea fugas de combustible.
- Los operadores deberán ser calificados por los organismos correspondientes al transporte de combustibles.
- Todo personal antes de efectuar labores de control de derrame, deberá de disponer del equipo de protección personal adecuado (guantes desechables, lentes, etc.).
- Al ocurrir un derrame se comenzarán las actividades de limpieza lo más pronto posible, usando materiales absorbentes para recoger lo derramado (paños, arena).
- Debe esparcirse material absorbente para contener derrames en el área afectada, trabajando en círculos desde afuera hacia adentro, esto disminuye las posibilidades de esparcir o salpicar. Es posible que haya que excavar para remover la tierra contaminada.
- Una vez que hayan sido absorbidos los materiales derramados, se colocará el material contaminado en los recipientes de 200 litros o más, identificado y etiquetado para residuos peligrosos, de color rojo, para luego ser retirado y enviado a destino final por empresa debidamente autorizada.
- Se eliminarán todos los materiales contaminados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, y con los reglamentos locales que la obra implemente.
- Los residuos peligrosos se acopiarán en recipientes adecuados, debidamente señalizados y destinado en sector adecuado.
- La ruta que tomará el camión que transporte el combustible, será el camino principal que accede a la obra y ciudad.

Recomendaciones Generales.
- El camión combustible deberá cumplir con la normativa nacional en cuanto al transporte de combustibles (D.S. 298), que Reglamenta el transporte de cargas Peligrosas por Calles y Caminos.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- El producto transportado debe contar con la hoja de datos de seguridad del producto (petróleo), entre la documentación requerida y debidamente rotulados.
- El Camión Combustible deberá realizará el servicio previa autorización del supervisor de terreno y/o Encargado de Logística y Despacho, a todos aquellos vehículos o equipos ubicados en terreno.
- Camión combustible deberá posicionarse en superficie plana para la realización del carguío de combustible, además de instalar cuñas.
- Antes de realizar el carguío de los vehículos y/o maquinarias, deberá instalar protección (bandeja contención) en el suelo para evitar potenciales derrames, además de señalizar y delimitar el área de descarga mediante conos reflectantes. Una vez realizado este procederá a retirar el carrete de descarga.
- Al finalizar el carguío se realizará el retiro de bandeja contención y conos, además del retiro de los potenciales residuos peligrosos del área.
- Los residuos peligrosos (huaipes contaminados), deberán retirarse y ser almacenados en los depósitos de color rojo de acuerdo a la segregación de residuos del proyecto.
- El camión Combustible debe tener una posición estanco en el interior que permita frente a derrame este no se filtre hacia el suelo.
- Todo derrame de combustible debe ser informado a Supervisión de terreno, al Encargado de logística y Personal HSEC de la empresa.

(2) En el EIA capítulo 2 .2.6 se indica que la distancia mínima de los aerogeneradores a las viviendas aisladas más cercanas corresponde a 300 metros, siguiendo las recomendaciones de la Guía de Hamburgo, la cual recomienda la localización de un aerogenerador a más de 300 metros de distancia de viviendas individuales y 500 metros de asentamientos (grupos de casas). Se indica asimismo la incorporación de un nuevo receptor sensible correspondiente a una vivienda recientemente construida en las cercanías del predio sur del proyecto. Se informa que, para poder cumplir con la recomendación de la Guía de Hamburgo, se modificó la localización proyectada del aerogenerador 17 hacia el sur.

En Adenda se aclaran las distancias mínimas de las viviendas. Se presenta una tabla actualizada con los datos de localización y distancia al proyecto de los receptores sensibles considerados. Asimismo, muestra la localización de los aerogeneradores y los receptores sensibles más cercanos.

Receptores sensibles

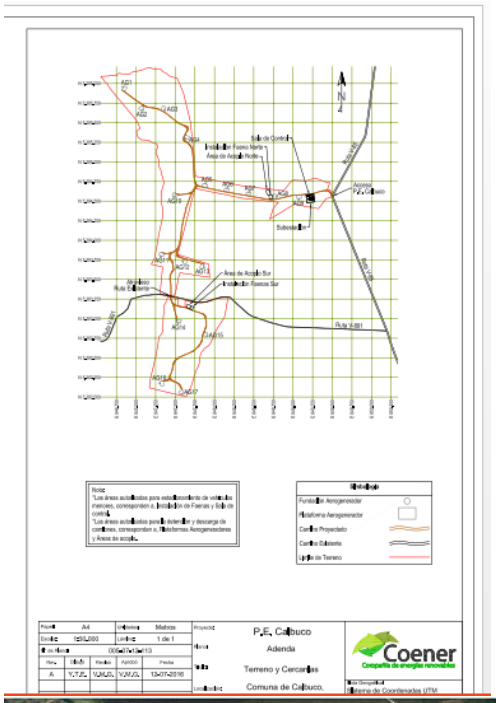
Receptor	Descripción	Distancia Mínima Proyecto (m)	Aerogenerador más cercano	Zonificación D.S. N° 38/11 MMA	Uso Efectivo De Suelo	Coordenadas (Huso 18h)	
						Este	Norte
R1	Vivienda	304	AG 14	Zona Rural	Residencial	647.558	5.383.231
R2	Vivienda	424	AG 13	Zona Rural	Residencial	647.854	5.383.230
R3	Vivienda	380	AG 9	Zona Rural	Residencial	648.995	5.384.895
R4	Viviendas “Cruce Tambor”	422	AG 9	Zona Rural	Residencial	649.473	5.384.663
R5	Viviendas “Cruce Cárdenas”	1.931	AG 9	Zona Rural	Residencial	650.027	5.382.844
R6	Vivienda en camino interior sur	405	AG 15	Zona Rural	Residencial	647.960	5.382.377
R7	Comunidad	831	AG 16	Zona Rural	Residencial	646.514	5.382.440

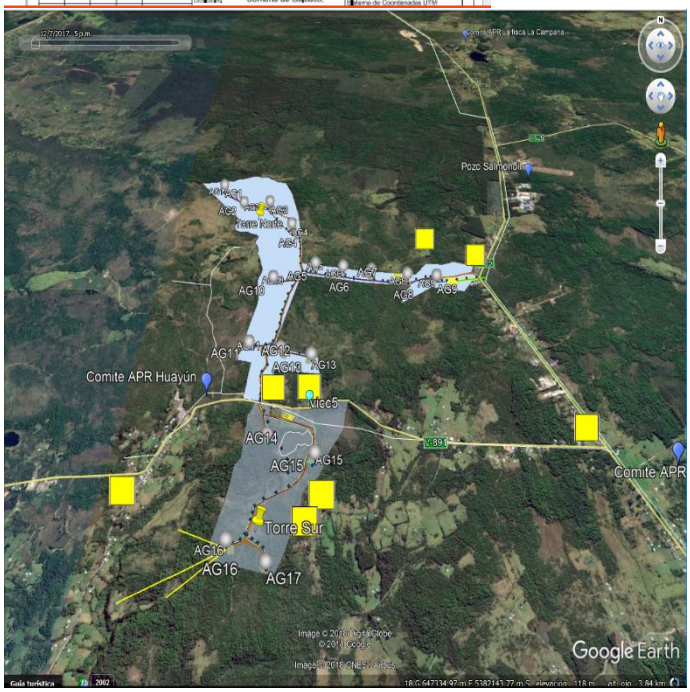
Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Receptor	Descripción	Distancia Mínima Proyecto (m)	Aerogenerador más cercano	Zonificación D.S. N° 38/11 MMA	Uso Efectivo De Suelo	Coordenadas (Huso 18h)	
						Este	Norte
	Mapuche "Huayún Mapu"						
R8	Vivienda sector sur	305	AG 17	Zona Rural	Residencial	647.843	5.382.201

Por su parte, se incorpora en Anexo 1 de Adenda, una nueva modelación acústica para corroborar el cumplimiento normativo de los receptores. En dicha Adenda/Anexo 2 se acompaña un plano a Escala 1:30.000 con la identificación de los 17 aerogeneradores, sus coordenadas de localización en Dátum WGS84, y las superficies totales de intervención de todas las obras del Proyecto incluidas las plataformas de montaje y los caminos de circulación.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661





En Adenda Complementaria / Anexo 1 se adjunta plano con la identificación de viviendas mapuches huilliche, receptores de ruido y sombra. Finalmente, el titular hace referencia a documentos científicos y oficiales que señalan que no existe relación causal entre daño a la salud de las personas y los aerogeneradores. En anexo 7 de Adenda Complementaria antecedentes sobre efectos de los parques eólicos sobre la salud humana.

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, se incorpora información referente a la identificación de viviendas cercanas al proyecto y que se incorporan en el Estudio Antropológico. Se establece un radio de 500 metros desde cada aerogenerador del Proyecto, el cual permite limitar las viviendas que se encuentran más cercanas, asegurando una distancia suficiente para evitar problemas de ruido y otras afectaciones y representa un valor sugerido por países europeos.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

De esta forma, se identificaron 17 viviendas (Figura 34), las cuales fueron visitadas y entrevistadas durante la tercera campaña para determinar su estado actual, quiénes la habitan y también para conocer su percepción sobre el proyecto. Conforme a esto, en el sector de El Tambor existen 10 viviendas, de las cuales 6 se encuentran habitadas, mientras que en el sector de Cruce Cárdenas se identificaron 7 viviendas, de las cuales 4 se encuentran habitadas. Cabe destacar que en el sector de Huayún Bajo no existen viviendas que se encuentren a menos de 500 metros de algún aerogenerador.

Las edificaciones que no se encuentran habitadas corresponden a galpones (N° 1, 7, 14 y 16), casas abandonadas (N° 3), sede del Club Deportivo Milán (N°6) y segunda vivienda (N° 12). El detalle se muestra en Tabla 11.

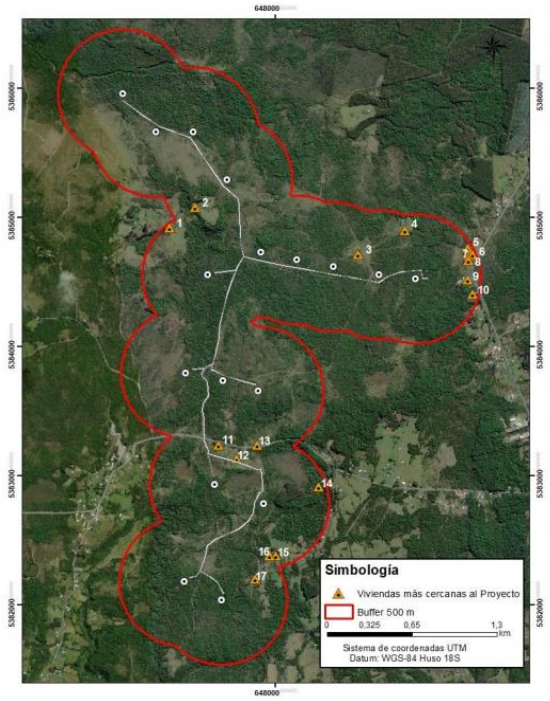


Figura 34. Viviendas identificadas al interior de radio 500 metros del Proyecto

Tabla 11. Identificación de viviendas cercanas al proyecto

N°	SECTOR	UBICACIÓN		DISTANCIA PROYECTO (metros)	ESTADO	POBLACIÓN INDÍGENA	PERCEPCIÓN EN RELACIÓN AL PROYECTO
		ESTE	NORTE				
1	El Tambor	647190	5384921	468	No habitada	-	-
2	El Tambor	647387	5385079	320	Habitada	Sí	Familia Soto Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
3	El Tambor	648637	5384712	215	No habitada	-	-
4	El Tambor	648995	5384899	383	Habitada	Sí	Familia Parancán Mansilla. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
5	El Tambor	649475	5384761	464	Habitada	No	Hospedaje Viviana Vera. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
6	El Tambor	649516	5384712	479	No habitada	-	-
7	El Tambor	649486	5384700	447	No habitada	-	-
8	El Tambor	649483	5384666	432	Habitada	No	Familia Vera Segura. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
9	El Tambor	649477	5384518	402	Habitada	No	Sin información del proyecto
10	El Tambor	649515	5384404	456	Habitada	No	Sin información del proyecto
11	Cruce Cárdenas	647565	5383235	308	Habitada	Sí	Familia Quinchamán Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
12	Cruce Cárdenas	647701	5383131	262	No habitada	-	-
13	Cruce Cárdenas	647862	5383237	449	Habitada	Sí	Familia Parancán Manríquez. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
14	Cruce Cárdenas	648331	5382913	440	No habitada	-	-
15	Cruce Cárdenas	648003	5382379	410	Habitada	No	Familia Cárdenas Agüero. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
16	Cruce Cárdenas	647960	5382379	402	No habitada	-	-
17	Cruce Cárdenas	647846	5382199	306	Habitada	No	Juan Soto. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.

(3) Respecto a los humedales, en el EIA, Capítulo 3, Punto 3.4.1.6 se describe en la línea base, la Hidrología e hidrogeología del proyecto. El objetivo principal de este análisis es definir las bases conceptuales de una caracterización hídrica e hidrogeológica (por medio de los antecedentes recopilados) para el área de estudio en cuestión. Esta consiste en la descripción detallada del sector, realizando análisis a nivel regional y local para las variables estudiadas.

Objetivos: Realizar la caracterización hídrica del área de estudio, a escalas local y de cuencas.
Metodología: Las propiedades hídricas e hidrogeológicas del área en cuestión, se analizaron a partir de la recopilación bibliográfica, la cual permitió una revisión de antecedentes del área de Proyecto respecto de las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas.
Las fuentes utilizadas fueron las siguientes:

- Diagnóstico y Clasificación de los Cursos de Agua del río Maullín, según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas (2004).
- Mapa Hidrogeológico De Chile. Escala 1: 2.500.000. Dirección General de Aguas (1986). Se suma la utilización de Base Información Geográfica digital DGA (2011), en formato Shapefile.

Del análisis de la información disponible, se puede señalar que la hidrología del área de estudio se remite al sistema de la Subcuenca del Río Maullín, específicamente, comprende las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal; Río Gómez, y la subsubcuenca Costera entre Río El Dao y Punta Ilque. La subcuenca del Río Maullín tiene un marcado régimen pluvial, dado que sus principales aportes se evidencian en invierno. El sistema se ve fuertemente, influenciado por el Lago Llanquihue, el cual produce un efecto de regulación de los caudales del río. Los cursos de agua asociados al área del proyecto, corresponden a drenes

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

que disectan una topografía acolinada, formada por morrenas, siendo el Río Tambor, el más relevante del área.

En cuanto a la hidrogeología, el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad.

De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7 (número modificado a 5 en Adenda) que se encuentran en el área de localización del proyecto. Estos pozos presentan niveles de agua que fluctúan entre los 5,7 m y 60 m; con profundidades que van desde los 75 m a los 100 m. El pozo más cercano al área del proyecto corresponde a APR Huayún Bajo.

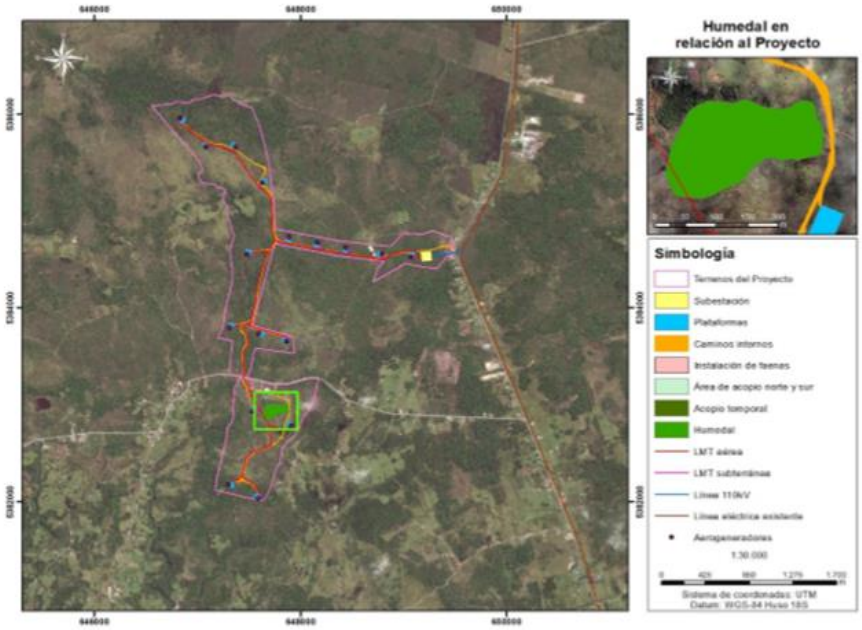
En Adenda Complementaria, el titular aclara a la comunidad que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo que, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. Rectifica la información entregada en el EIA en cuanto a la cantidad de pozos existentes dentro del área de influencia del Proyecto, dado que son 5 en vez de 7. A continuación se presenta la tabla (correspondiente a la Tabla 3-31 del Anexo de Línea de Base del EIA), la cual incorpora una diferenciación en gris de los 5 pozos existentes dentro del área de influencia del proyecto.

Nivel de agua subterránea y Profundidad de Pozos en Maullín:

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
Comité APR la Fisca - La Campana	7.75	80
Caja de Compensación Los Andes	32	105
Caja de Compensación Los Andes	42	85
Caja de Compensación Los Héroes	Surgente	50
Mainstream (acuacultivos), centro Phillipi	0 (Surgente, agua por sobre nivel topográfico)	Sin Información
APR Los pellines, Llanquihue	6	40
Apr, Totoral Alto	21.05	50
Gori Metalmecánica	17.8	Sin Información
APR Trapen	0 (Pozo surgente, Nivel estático por sobre el nivel de terreno)	95
Condominio Camino del Agua, CHINQUIHUE, Km 8	10	60
Fundación Chinquihue	28.5	75
APR Huayún Bajo, Comuna de Calbuco	52.5	100
APR el Yale, Calbuco	58.15	107
Salmonoil	60.06	85
Municipalidad Maullín Huayún alto, escuela rural	5.7	80
APR Loncotoro	8.1	45.6
APR Nueva Braunau	14.52	40.56

En Adenda el titular señala que en el área del proyecto existe la presencia de un área de humedal la cual es atravesada por la Línea de Media Tensión (LMT) aérea. En la Figura 4-1 que se presenta más adelante, se puede observar la relación de las obras del proyecto y el humedal identificado, siendo nula la alteración de este ambiente por la construcción del parque ya que no serán instaladas ninguna de las estructuras de soporte de la LMT.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Las condiciones de anegamiento que presentan este sitio durante gran parte del año, favorece la colonización, establecimiento y posterior acumulación de Sphagnum, formándose así turberas que han sido llamadas antropogénicas o, "Pomponales" (localmente) (Zegers et al., 2006). En consecuencia, a estos ecosistemas se les ha concedido un origen antrópico, producto de la intensa degradación del bosque nativo, producida principalmente después de 1850, con la colonización europea (Armesto et al., 1994).

En el área denominada humedal se observa una matriz de cojines laxos de color rojizo del musgo Sphangnum magellanicum, acompañado por plantas vasculares como Juncus bufonius L. y Baccharis patagónica. El musgo S. magellanicum, es un componente esencial de las turberas.

Se ha observado su explotación comercial, por parte lugareños, lo cual puede ser una amenaza directa a su sustentabilidad; donde es necesario su explotación sustentable para asegurar que este recurso se conserve para desarrollar sus funciones vitales y para satisfacer, al mismo tiempo, las necesidades actuales de la comunidad y en el futuro. Resultado de la instalación del proyecto es la conservación de esta área inalterada. Se señala que se resguardará esta zona, durante la construcción, mediante la instalación de carteles indicando que es una zona de humedal, y la inducción respectiva a cada uno de los trabajadores sobre la importancia de los humedales y la forma de no alterarlos.

El titular responde en Adenda ciudadana que es existen distintas definiciones de humedales. De acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente (2011), los humedales son ecosistemas acuáticos integrados a las cuencas hidrográficas, como subsistemas límnicos de éstas. Es reconocido el rol destacado que tienen los humedales en el desarrollo de las actividades humanas, entregando alimentos, refugio para la población humana, especies animales y vegetales y obtención de agua fresca, entre otras. Reconocida esta importancia vital, convenciones internacionales ratificadas por Chile (Convención Internacional sobre Humedales Ramsar- 1980 y la Convención sobre la Diversidad Biológica CDB-1994) recomiendan que la preocupación sobre los humedales se traduzca, entre otras medidas, en la elaboración de inventarios y un Programa de Monitoreo que permita realizar un seguimiento de la dinámica de cambio que estos presentan. El Gobierno de Chile en diciembre de 2005 elabora la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile. La Estrategia señala que uno de los principales problemas que enfrenta la conservación de los humedales es la carencia de información básica y aplicada, fundamental para orientar el manejo sostenible de los humedales.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Como consecuencia de esta carencia de información en enero de 2011, se desarrolla de manera conjunta entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Centro de Ecología Aplicada (CEA) un Inventario Nacional de Humedales. Este informe entrega la georreferenciación de humedales existentes en Chile y que se encuentra disponible en SINIA. El proyecto no se localiza en ninguna de las zonas referidas en dicho inventario.

En el EIA, Capítulo 4 "Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas"/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, se indica que en el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad.

En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas. Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie.

No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

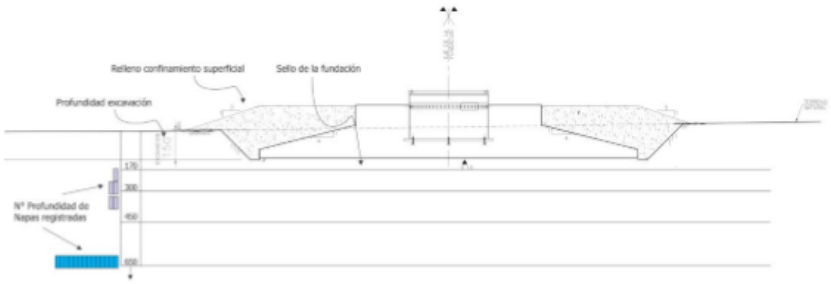


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda complementaria el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u).
En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

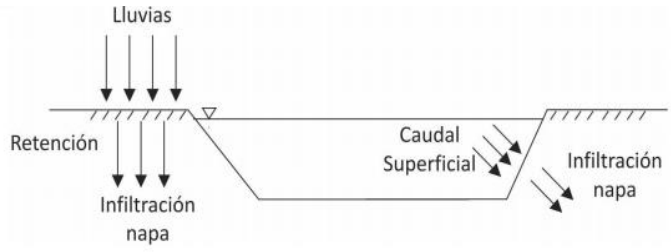


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto.

De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto. Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: Durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

42. Observante: Sra. Alejandra Macarena Mariman

Observación:

(1) Solicito a usted una explicación sobre la distancia exacta que debería el aerogenerador mas cerca de una vivienda y porque no se toma en cuenta los estudios hechos en Europa en donde dice que la distancia mínima debe ser de 6 km desde una vivienda, además hay diferencia de distancia en su proyecto escrito y de lo expuesto en la comunidad. Por qué no se reunieron con la comunidad en general para explicar mas detalladamente este proyecto?

(2) *En que humedal será reinstalados las especies protegidas, - que pasará con la flora protegida, - Explique cómo nos garantizará que no se pondrá en riesgo la cantidad y calidad de agua.*
(3) *¿Qué hará para evitar la congestión vehicular que se formaría si se provocó la construcción ya que nuestra carretera no está en condiciones.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) En el EIA capítulo 2 .2.6 se indica que la distancia mínima de los aerogeneradores a las viviendas aisladas más cercanas corresponde a 300 metros, siguiendo las recomendaciones de la Guía de Hamburgo, la cual recomienda la localización de un aerogenerador a más de 300 metros de distancia de viviendas individuales y 500 metros de asentamientos (grupos de casas). Se indica asimismo la incorporación de un nuevo receptor sensible correspondiente a una vivienda recientemente construida en las cercanías del predio sur del proyecto. Se informa que, para poder cumplir con la recomendación de la Guía de Hamburgo, se modificó la localización proyectada del aerogenerador 17 hacia el sur.

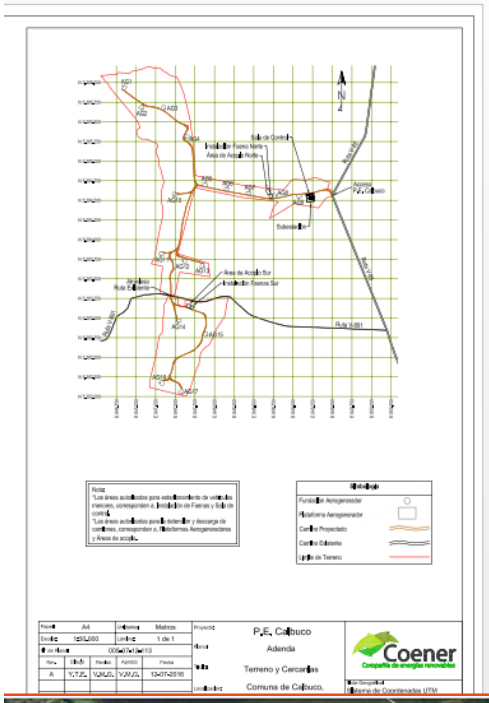
En Adenda se aclaran las distancias mínimas de las viviendas. Se presenta una tabla actualizada con los datos de localización y distancia al proyecto de los receptores sensibles considerados. Asimismo, muestra la localización de los aerogeneradores y los receptores sensibles más cercanos.

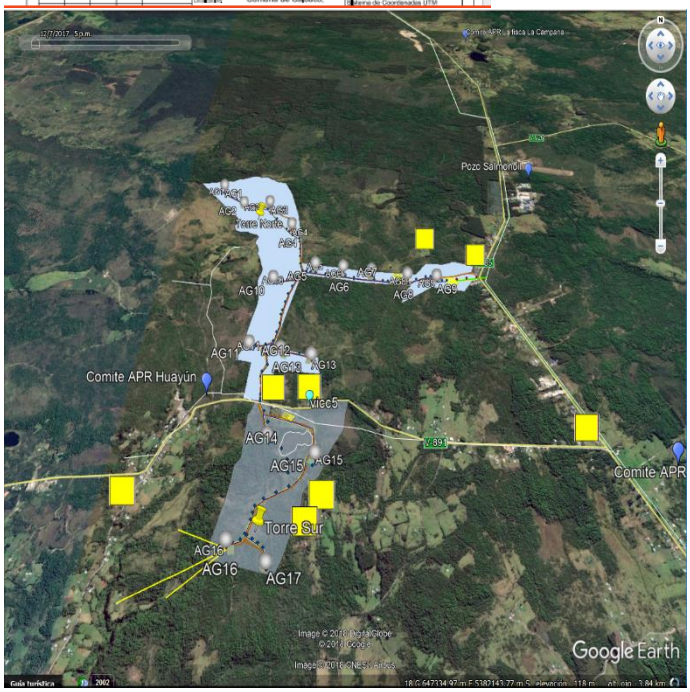
Receptores sensibles

Receptor	Descripción	Distancia Mínima Proyecto (m)	Aerogenerador más cercano	Zonificación D.S. N° 38/11 MMA	Uso Efectivo De Suelo	Coordenadas (Huso 18h)	
						Este	Norte
R1	Vivienda	304	AG 14	Zona Rural	Residencial	647.558	5.383.231
R2	Vivienda	424	AG 13	Zona Rural	Residencial	647.854	5.383.230
R3	Vivienda	380	AG 9	Zona Rural	Residencial	648.995	5.384.895
R4	Viviendas “Cruce Tambor”	422	AG 9	Zona Rural	Residencial	649.473	5.384.663
R5	Viviendas “Cruce Cárdenas”	1.931	AG 9	Zona Rural	Residencial	650.027	5.382.844
R6	Vivienda en camino interior sur	405	AG 15	Zona Rural	Residencial	647.960	5.382.377
R7	Comunidad Mapuche “Huayún Mapu”	831	AG 16	Zona Rural	Residencial	646.514	5.382.440
R8	Vivienda sector sur	305	AG 17	Zona Rural	Residencial	647.843	5.382.201

Por su parte, se incorpora en Anexo 1 de Adenda, una nueva modelación acústica para corroborar el cumplimiento normativo de los receptores. En dicha Adenda/Anexo 2 se acompaña un plano a

Escala 1:30.000 con la identificación de los 17 aerogeneradores, sus coordenadas de localización en Dátum WGS84, y las superficies totales de intervención de todas las obras del Proyecto incluidas las plataformas de montaje y los caminos de circulación.





En Adenda Complementaria / Anexo 1 se adjunta plano con la identificación de viviendas mapuches huilliche, receptores de ruido y sombra.

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, se incorpora información referente a la identificación de viviendas cercanas al proyecto y que se incorporan en el Estudio Antropológico. Se establece un radio de 500 metros desde cada aerogenerador del Proyecto, el cual permite limitar las viviendas que se encuentran más cercanas, asegurando una distancia suficiente para evitar problemas de ruido y otras afectaciones y representa un valor sugerido por países europeos.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

De esta forma, se identificaron 17 viviendas (Figura 34), las cuales fueron visitadas y entrevistadas durante la tercera campaña para determinar su estado actual, quiénes la habitan y también para conocer su percepción sobre el proyecto. Conforme a esto, en el sector de El Tambor existen 10 viviendas, de las cuales 6 se encuentran habitadas, mientras que en el sector de Cruce Cárdenas se identificaron 7 viviendas, de las cuales 4 se encuentran habitadas. Cabe destacar que en el sector de Huayún Bajo no existen viviendas que se encuentren a menos de 500 metros de algún aerogenerador. Las edificaciones que no se encuentran habitadas corresponden a galpones (N° 1, 7, 14 y 16), casas abandonadas (N° 3), sede del Club Deportivo Milán (N°6) y segunda vivienda (N° 12). El detalle se muestra en Tabla 11.

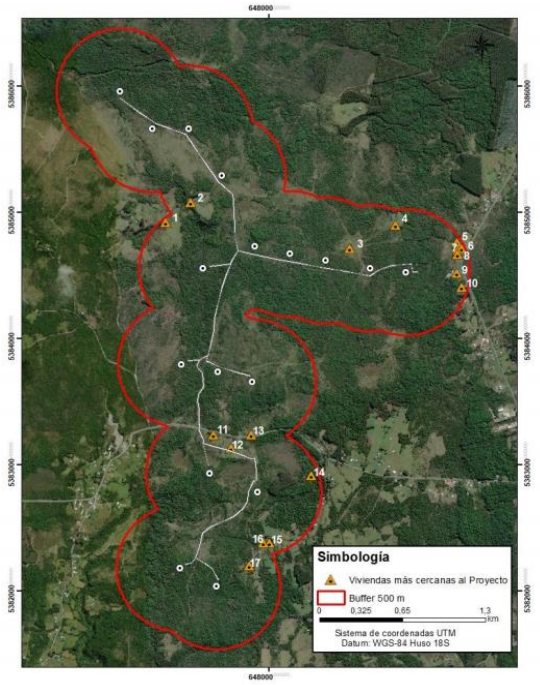


Figura 34. Viviendas identificadas al interior de radio 500 metros del Proyecto

Tabla 11. Identificación de viviendas cercanas al proyecto

N°	SECTOR	UBICACIÓN		DISTANCIA PROYECTO (metros)	ESTADO	POBLACIÓN INDÍGENA	PERCEPCIÓN EN RELACIÓN AL PROYECTO
		ESTE	NORTE				
1	El Tambor	647190	5384921	468	No habitada	-	-
2	El Tambor	647387	5385079	320	Habitada	Sí	Familia Soto Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
3	El Tambor	648637	5384712	215	No habitada	-	-
4	El Tambor	648995	5384899	383	Habitada	Sí	Familia Parancán Mansilla. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
5	El Tambor	649475	5384761	464	Habitada	No	Hospedaje Viviana Vera. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
6	El Tambor	649516	5384712	479	No habitada	-	-
7	El Tambor	649486	5384700	447	No habitada	-	-
8	El Tambor	649483	5384666	432	Habitada	No	Familia Vera Segura. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
9	El Tambor	649477	5384518	402	Habitada	No	Sin información del proyecto
10	El Tambor	649515	5384404	456	Habitada	No	Sin información del proyecto
11	Cruce Cárdenas	647565	5383235	308	Habitada	Sí	Familia Quinchamán Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
12	Cruce Cárdenas	647701	5383131	262	No habitada	-	-
13	Cruce Cárdenas	647862	5383237	449	Habitada	Sí	Familia Parancán Manríquez. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
14	Cruce Cárdenas	648331	5382913	440	No habitada	-	-
15	Cruce Cárdenas	648003	5382379	410	Habitada	No	Familia Cárdenas Agüero. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
16	Cruce Cárdenas	647960	5382379	402	No habitada	-	-
17	Cruce Cárdenas	647846	5382199	306	Habitada	No	Juan Soto. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.

Finalmente, el titular hace referencia a documentos científicos y oficiales que señalan que no existe relación causal entre daño a la salud de las personas y los aerogeneradores. En anexo 7 de Adenda Complementaria antecedentes sobre efectos de los parques eólicos sobre la salud humana.

Por otra parte, en el EIA (Anexo 4.2 Estudio de Impacto Acústico), con el fin de realizar evaluación del Impacto Acústico, se efectuó una Línea Base de los niveles basales de ruido en la zona donde se ubicará el Proyecto. Posteriormente, se utilizaron modelos matemáticos para evaluar la predicción del impacto acústico, y comparar dichos valores con la normativa de ruido (Decreto Supremo N°38/2012 del Ministerio de Medio Ambiente MMA). Primeramente, se identificaron 8 receptores ubicados en el entorno del emplazamiento del proyecto. De estos receptores, 7 de ellos son representativos de las actividades de construcción, operación y cierre dada su cercanía con los bloques norte y sur. Asimismo, se identificó un receptor representativo localizado en la ruta de transporte de aerogeneradores desde el puerto de Calbuco al predio del proyecto.

A continuación, se indican los receptores antes señalados.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 3-1. Receptores proyecto "Parque Eólico Calbuco".

RECEPTOR	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MÍNIMA PROYECTO[1] (m)	AEROGENERADOR MÁS CERCANO	ZONIFICACIÓN D.S. N° 38/11 MMA	USO EFECTIVO DE SUELO	COORDENADAS (HUSO 18H)	
						ESTE	NORTE
R1	Vivienda	301	14	Zona Rural	Residencial	647.558	5.383.231
R2	Vivienda	431	13	Zona Rural	Residencial	647.854	5.383.230
R3	Vivienda	387	9	Zona Rural	Residencial	648.995	5.384.895
R4	Viviendas "Cruce Tambor"	432	9	Zona Rural	Residencial	649.473	5.384.663
R5	Viviendas "Cruce Cárdenas"	1.921	9	Zona Rural	Residencial	650.027	5.382.844
R6	Vivienda en camino interior sur	851	15	Zona Rural	Residencial	647.960	5.382.377

RECEPTOR	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MÍNIMA	AEROGENERADOR MÁS CERCANO	ZONIFICACIÓN D.S. N° 38/11	USO EFECTIVO	COORDENADAS (HUSO 18H)	
R7	Comunidad Mapuche "Huayún Mapu"	847	16	Zona Rural	Residencial	646.514	5.382.440
R8	Vivienda de la presidenta de la Comunidad Mapuche Rai Mapu	60 metros desde la vivienda a la carretera	-	Zona Rural	Residencial	652.028	5.373.705

Fuente: Elaboración propia

Los receptores evaluados fueron seleccionados debido a su cercanía a las fuentes emisoras de ruido (aerogeneradores/transporte) y a su representatividad con los demás receptores, encontrándose el receptor R1 a 301 metros de distancia del aerogenerador A14, el receptor R2 a 431 del aerogenerador A13, el receptor R3 alrededor de unos 387 metros del aerogenerador A9, por otra parte, el receptor R6 se encuentra a más de 800 metros de distancia de las fuentes A15. Los receptores R5, R6 y R7 constituyen casos especiales debido estar en un área de influencia mayor a los 500 metros de distancia, si bien esta distancia es mayor a aquella para la cual los aerogeneradores generan un efecto perceptible en los receptores, se han evaluado debido a su representatividad en el área.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Figura 3-1. Plano ubicación del proyecto y receptores cercanos.

Fuente: Google Earth 2014.



Figura 3-2. Plano ubicación de la ruta de transporte y receptor cercano.

Fuente: Google Earth 2014.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Figura 3-3. Receptores R1 a R8.

Fuente: Elaboración Propia.

La evaluación del impacto de las emisiones de ruido se realizó en las etapas de construcción (instalación aerogeneradores) y en la etapa de operación del Proyecto (funcionamiento de aerogeneradores).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Los valores obtenidos en las mediciones de ruido de fondo para cada uno de los receptores:

Tabla 5-1. Datos mediciones de Ruido de Fondo.

RECEPTOR	RUIDO DE FONDO EN HORARIO DIURNO			RUIDO DE FONDO EN HORARIO NOCTURNO		
	NPS_{EQ} (dB(A))	$NPS_{MÁX}$ (dB(A))	$NS_{MÍN}$ (dB(A))	NPS_{EQ} (dB(A))	$NPS_{MÁX}$ (dB(A))	$NS_{MÍN}$ (dB(A))
R1	55,9	77,2	29,1	45,3	60,9	32,8
R2	44,2	58,1	30,1	44,3	53,5	29,2
R3	45,3	54,5	28,6	45,4	45,6	28,0
R4	58,1	73,3	33,1	62,2	73,8	39,1
R5	65,3	85,2	39,3	52,7	70,3	40,2
R6	44,3	61,4	37,5	45,6	53,4	45,6
R7	57,9	79,5	35,8	32,0	39,5	29,1

Fuente: Elaboración propia

Según la normativa ambiental, el D.S. Nº 38, el nivel máximo permitido para Zonas Rurales, para los casos de los receptores 1 a 7, corresponderá al menor valor entre el nivel de ruido de fondo más 10 dB(A) y el nivel máximo para Zona III, obteniéndose los siguientes niveles máximos permitidos:

Tabla 5-2. Límites máximos permisibles para Zona Rural.

RECEPTOR	RUIDO DE FONDO (DB(A))		NIVEL MÁXIMO PERMIITIDO (D.S. Nº 38/11 MMA)	
	DIURNO	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO
R1	56	45	65	50
R2	44	44	54	50
R3	45	45	55	50
R4	58	62	65	50
R5	65	53	65	50
R6	44	46	54	50
R7	58	32	65	42

Fuente: Elaboración propia

En la Etapa de Construcción, se evalúa los efectos de la instalación de los aerogeneradores en los receptores cercanos. En este caso se considera la instalación de 17 aerogeneradores en horario diurno. Se considerará para la modelación el peor escenario que es ruido en cada uno de los frentes de faena para cada aerogenerador. Las fuentes de ruido principales para las faenas de construcción del parque eólico consideran las actividades de:

- Hormigonado de camiones mixer simultáneamente (3 unidades en proceso de descarga y 1 en ralentí);
- Una bomba de hormigón;
- Un grupo electrógeno 50 kVA, vibradores de inmersión.

Los niveles de potencia acústica correspondientes a cada maquinaria utilizada en esta fase se presentan en la siguiente Tabla 6-1, cuya referencia corresponde a valores registrados por el consultor acústico en la construcción de un Parque Eólico en la Región del Biobío, medido a una distancia de 10 m de la faena descrita.

Tabla 5-3. Fuentes de Ruido Fase de Construcción del Parque Eólico.

DISPOSITIVO	POTENCIA	TAMAÑO, PESO, CAPACIDAD	NIVELES DE PRESIÓN SONORA (BANDAS DE OCTAVA DB) @10 M, HZ									
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	NPSeq @10 m	Lw	COD BS
3 Camiones mixer descarga 1 en ralentí + 1 Bomba de hormigón (bombeando), 1 grupo electrógeno y vibradores de inmersión	171	6 t / 350 bar / 150 mm diámetro	83	81	78	79	77	74	71	66	82	110	C4.25
LW FRENTE DE OBRA												110	

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, para la evaluación de ruido en construcción se considerará el recorrido de camiones por la Ruta V-85 hasta la faena por caminos pavimentados y de tierra indistintamente, evaluados de acuerdo a la normativa RLS-90 (Punto 4.4.2 del Estudio de Ruido, Método de predicción de Ruido de tráfico Modelo Alemán). Además, se considerará la evaluación del

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

recorrido de camiones sobredimensionados por la Ruta desde Puerto Calbuco al Proyecto. Estas situaciones en conjunto generan la "peor condición de la emisión de ruido" para los receptores evaluados durante la construcción del parque eólico.

A continuación, se muestra la predicción de los niveles de ruido en la etapa de construcción, considerando la peor condición anteriormente descrita.

Tabla 5-4. Verificación del cumplimiento del D.S. Nº 38/11 del MMA en Etapa de Construcción – Construcción de 17 aerogeneradores simultáneamente.

RECEPTOR	NPS PROYECTADO (DB(A))	D.S. 38/11 MMA		
		ZONIFICACIÓN	LÍIMITE MÁXIMO PERMISIBLE (dB(A)) DIURNO	CUMPLIMIENTO
R1	41	Zona Rural	65	CUMPLE
R2	41	Zona Rural	54	CUMPLE
R3	40	Zona Rural	55	CUMPLE
R4	28	Zona Rural	65	CUMPLE
R5	23	Zona Rural	65	CUMPLE
R6	39	Zona Rural	54	CUMPLE
R7	31	Zona Rural	65	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

En la Etapa de Operación se describe el funcionamiento continuo y permanente de los aerogeneradores y como estos influirán en los niveles de ruido de fondo de la zona, para ello se realiza una predicción de los niveles de ruido considerando los antecedentes de Línea Base de Ruido, la potencia de la fuente emisora (aerogeneradores); y la posición con respecto a los receptores más cercanos. En la peor condición de funcionamiento, el parque eólico operará con 17 aerogeneradores, cada uno con una potencia acústica máxima de 105 dB(A) y una altura de buje de 100 metros. La predicción de los niveles de ruido se hace en base a la operación de los 17 aerogeneradores funcionando simultáneamente, en el peor escenario. Se presenta en el punto 5.3.3 del Estudio de Ruido. Los resultados de la modelación son los siguientes:

Tabla 5-6. Verificación del cumplimiento del D.S. Nº 38/11 del MMA en Etapa de Operación.

RECEPTOR	NPS PROYECTADO (DB(A))	D.S. 38/11 MMA				
		ZONIFICACIÓN	LÍIMITE MÁXIMO PERMISIBLE (DB(A))		CUMPLIMIENTO (DB(A))	
			DIURNO	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO
R1	49	Zona Rural	65	50	CUMPLE	CUMPLE
R2	48	Zona Rural	54	50	CUMPLE	CUMPLE
R3	48	Zona Rural	55	50	CUMPLE	CUMPLE
R4	44	Zona Rural	65	50	CUMPLE	CUMPLE

RECEPTOR	NPS PROYECTADO (DB(A))	D.S. 38/11 MMA				
		ZONIFICACIÓN	LÍIMITE MÁXIMO PERMISIBLE (DB(A))		CUMPLIMIENTO (DB(A))	
			DIURNO	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO
R5	32	Zona Rural	65	50	CUMPLE	CUMPLE
R6	47	Zona Rural	54	50	CUMPLE	CUMPLE
R7	38	Zona Rural	65	42	CUMPLE	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

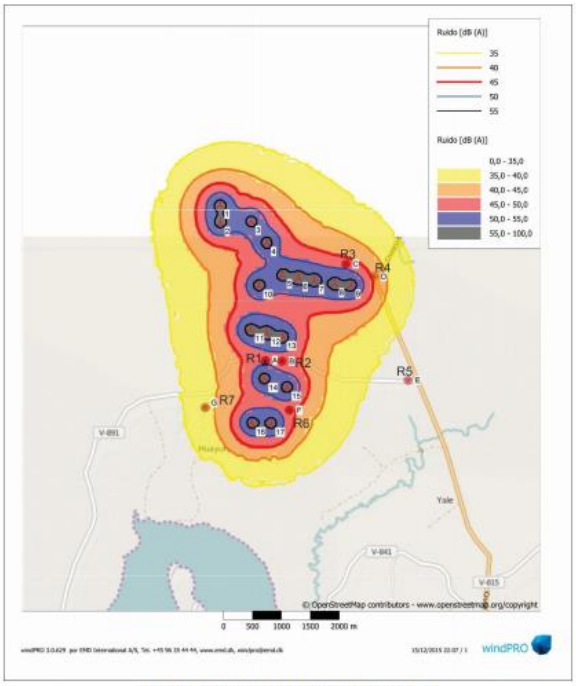


Figura 5-2. Mapa de Ruido Etapa de Operación.

Fuente: Elaboración propia basado en software WindPro.

Mediante el análisis a través de las modelaciones acústicas antes referidas, se concluye que el Parque Eólico Calbuco, cumple con los límites máximos permitidos por la normativa acústica vigente, el decreto supremo nº 38/11 del ministerio del medio ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuente móviles, no produciendo impacto acústico en la comunidad receptora del proyecto.

En Adenda Ciudadana se indica que la modelación de ruido es un insumo de información que permite evaluar técnicamente el cumplimiento de las disposiciones reglamentarias que regulan el ruido en Chile, a decir, el Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente, Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica. Esta norma regula los sonidos emitidos por los aerogeneradores entendidos como fuentes fijas de emisión.

Es así como el titular realiza mediciones de sonido basal, que permiten describir las características acústicas del lugar de emplazamiento sin la intervención del proyecto, describiendo 8 puntos receptores (los más cercanos al proyecto) de acuerdo a la metodología exigida por el DS 38/11 del MMA. Con esta información y considerando que se trata de suelo rural, se establecen los valores límites que la normativa nacional exige.

El modelo, por su parte, consiste en simular la inmisión de ruido de los aerogeneradores operando de manera conjunta, en la peor condición de emisión sonora, es decir cuando el viento provoca la mayor potencia sonora de las turbinas, sobre los receptores sensibles o más cercanos. Asimismo, esta modelación se realiza considerando las peores condiciones atmosféricas para la propagación del sonido (barlovento, presión atmosférica, temperatura y propagación esférica).

Básicamente, el modelo es un algoritmo o fórmula matemática basado en la ISO 9613:2 que describe el comportamiento del sonido en un espacio abierto y cómo el sonido disminuye en función de la distancia. Se utilizó el software WindPro, de forma de tener un acercamiento real y específico al fenómeno del ruido provocado por aerogeneradores.
Los resultados del modelo arrojan el cumplimiento de las disposiciones nacionales de ruido en todos los receptores localizados en las proximidades del parque eólico.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En este contexto y aunque existe cumplimiento normativo, el proyecto se compromete a desarrollar las siguientes medidas adicionales y precautorias para asegurar la no afectación de ruido a la comunidad:

- Exigencia de utilización de vehículos con revisión técnica
- Exigencia de no uso de bocinas
- Exigencias de no uso de radios a alto volumen
- Exigencia de detención de motores o maquinarias cuando estén desuso
- Inducción de trabajadores mediante folletería y promoción del Control de Ruido Ambiental.

De la misma forma, el titular compromete un programa de monitoreo participativo del ruido durante la operación del proyecto, de forma de informar consistentemente a la comunidad vecina del ruido provocado por el proyecto en relación a las disposiciones de la normativo DS 38/11 del MMA.

En Adenda Complementaria el Titular agrega que para la implementación del Programa de Monitoreo Participativo en primer lugar, se realizará una convocatoria a las comunidades de Huayún, Cruce Cárdenas y El Tambor a través de sus organizaciones territoriales y funcionales y vecinos relevantes, en el caso de El Tambor, informando sobre el objetivo del monitoreo e invitando a participar a dirigentes sociales y de comunidades indígenas, así como a otros habitantes de las comunidades mencionadas.

Del mismo modo, se convocará a representantes del municipio, para que participen de forma permanente o eventual durante el proceso de monitoreo. Se solicitará a los dirigentes sociales y de comunidades indígenas que entreguen un listado de participantes del monitoreo, y con esta información se conformará el Grupo de Monitoreo Comunitario del Ruido.

En un segundo momento, se realizará un taller de capacitación dirigido al Grupo de Monitoreo Comunitario del Ruido, en el cual se abordarán los siguientes contenidos:
1. Norma de ruido que establece la autoridad ambiental chilena.
2. Resultados de la Línea Base de ruido del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Parque Eólico Calbuco.
3. Compromisos relacionados con el tema ruido emanados de la RCA del proyecto: frecuencia de mediciones, puntos de monitoreo, medidas de control, etc.
4. Medición y lectura de niveles ruidos con sonómetro u otros instrumentos.
5. Interpretación de reportes de niveles de ruido entregados por un organismo certificado e imparcial.
6. Elaboración participativa de un protocolo de monitoreo de ruido, en el cual se establezca quiénes participarán en los monitoreos, cómo será la logística para facilitar la participación en el monitoreo, cuáles serán los mecanismos que se utilizarán para comunicar los resultados de los monitoreos a las comunidades.

Una vez que el Protocolo de Monitoreo sea validado por el Grupo de Monitoreo Comunitario del Ruido, se acordará una fecha (posterior a la marcha blanca de la operación del proyecto) para iniciar los monitoreos participativos del ruido y reportar los resultados a las comunidades.

Finalmente, y atendiendo la preocupación de los observantes respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014)
https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…"
https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "…De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos." Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre

efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

Respecto a la última parte de su pregunta, se puede señalar que en el anexo N°1 de Adenda Complementaria N°3, el titular hace referencia a reuniones sostenidas con la Comunidad en la instancia de Participación Ciudadana Anticipada (15-02-2015 y 2-8-2015). Asimismo, se puede mencionar reuniones con participación tanto del Titular con la Comunidad durante el Proceso PAC con fecha de 13-3-2016, instancias en las cuales se dio a conocer el proyecto.

(2) Respecto a los humedales, en el EIA, Capítulo 3, Punto 3.4.1.6 se describe en la línea base, la Hidrología e hidrogeología del proyecto. El objetivo principal de este análisis es definir las bases conceptuales de una caracterización hídrica e hidrogeológica (por medio de los antecedentes recopilados) para el área de estudio en cuestión. Esta consiste en la descripción detallada del sector, realizando análisis a nivel regional y local para las variables estudiadas.

Objetivos: Realizar la caracterización hídrica del área de estudio, a escalas local y de cuencas.
Metodología: Las propiedades hídricas e hidrogeológicas del área en cuestión, se analizaron a partir de la recopilación bibliográfica, la cual permitió una revisión de antecedentes del área de Proyecto respecto de las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas.

Las fuentes utilizadas fueron las siguientes:

- Diagnóstico y Clasificación de los Cursos de Agua del río Maullín, según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas (2004).
- Mapa Hidrogeológico De Chile. Escala 1: 2.500.000. Dirección General de Aguas (1986). Se suma la utilización de Base Información Geográfica digital DGA (2011), en formato Shapefile.

Del análisis de la información disponible, se puede señalar que la hidrología del área de estudio se remite al sistema de la Subcuenca del Río Maullín, específicamente, comprende las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal; Río Gómez, y la subsubcuenca Costera entre Río El Dao y Punta Ilque.
La subcuenca del Río Maullín tiene un marcado régimen pluvial, dado que sus principales aportes se evidencian en invierno. El sistema se ve fuertemente, influenciado por el Lago Llanquihue, el cual produce un efecto de regulación de los caudales del río.
Los cursos de agua asociados al área del proyecto, corresponden a drenes que disectan una topografía acolinada, formada por morrenas, siendo el Río Tambor, el más relevante del área.

En cuanto a la hidrogeología, el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad.

De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7 (número modificado a 5 en Adenda) que se encuentran en el área de localización del proyecto. Estos pozos presentan niveles de agua que

fluctúan entre los 5,7 m y 60 m; con profundidades que van desde los 75 m a los 100 m. El pozo más cercano al área del proyecto corresponde a APR Huayún Bajo.

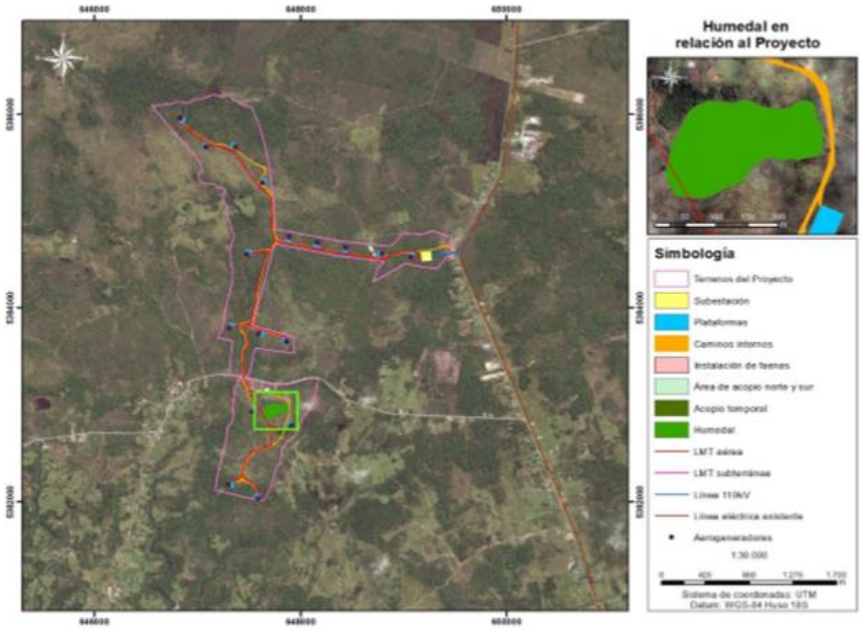
En Adenda Complementaria, el titular aclara a la comunidad que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo que, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. Rectifica la información entregada en el EIA en cuanto a la cantidad de pozos existentes dentro del área de influencia del Proyecto, dado que son 5 en vez de 7. A continuación se presenta la tabla (correspondiente a la Tabla 3-31 del Anexo de Línea de Base del EIA), la cual incorpora una diferenciación en gris de los 5 pozos existentes dentro del área de influencia del proyecto.

Nivel de agua subterránea y Profundidad de Pozos en Maullín:

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
Comité APR la Fisca - La Campana	7.75	80
Caja de Compensación Los Andes	32	105
Caja de Compensación Los Andes	42	85
Caja de Compensación Los Héroes	Surgente	50
Mainstream (acuacultivos), centro Phillipi	0 (Surgente, agua por sobre nivel topográfico)	Sin Información
APR Los pellines, Llanquihue	6	40
Apr, Totoral Alto	21.05	50
Gori Metalmecánica	17.8	Sin Información
APR Trapén	0 (Pozo surgente, Nivel estático por sobre el nivel de terreno)	95
Condominio Camino del Agua, CHINQUIHUE, Km 8	10	60
Fundación Chinquihue	28.5	75
APR Huayún Bajo, Comuna de Calbuco	52.5	100
APR el Yale, Calbuco	58.15	107
Salmonoil	60.06	85
Municipalidad Maullín Huayún alto, escuela rural	5.7	80
APR Loncotoro	8.1	45.6
APR Nueva Braunau	14.52	40.56

En Adenda, el titular señala que en el área del proyecto existe la presencia de un área de humedal la cual es atravesada por la Línea de Media Tensión (LMT) aérea. En la Figura 4-1 que se presenta más adelante, se puede observar la relación de las obras del proyecto y el humedal identificado, siendo nula la alteración de este ambiente por la construcción del parque ya que no serán instaladas ninguna de las estructuras de soporte de la LMT.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Las condiciones de anegamiento que presentan este sitio durante gran parte del año, favorece la colonización, establecimiento y posterior acumulación de Sphagnum, formándose así turberas que han sido llamadas antropogénicas o, "Pomponales" (localmente) (Zegers et al., 2006). En consecuencia, a estos ecosistemas se les ha concedido un origen antrópico, producto de la intensa degradación del bosque nativo, producida principalmente después de 1850, con la colonización europea (Armesto et al., 1994).

En el área denominada humedal se observa una matriz de cojines laxos de color rojizo del musgo Sphangnum magellanicum, acompañado por plantas vasculares como Juncus bufonius L. y Baccharis patagónica. El musgo S. magellanicum, es un componente esencial de las turberas.

Se ha observado su explotación comercial, por parte lugareños, lo cual puede ser una amenaza directa a su sustentabilidad; donde es necesario su explotación sustentable para asegurar que este recurso se conserve para desarrollar sus funciones vitales y para satisfacer, al mismo tiempo, las necesidades actuales de la comunidad y en el futuro. Resultado de la instalación del proyecto es la conservación de esta área inalterada. Se señala que se resguardará esta zona, durante la construcción, mediante la instalación de carteles indicando que es una zona de humedal, y la inducción respectiva a cada uno de los trabajadores sobre la importancia de los humedales y la forma de no alterarlos.

El titular responde en Adenda ciudadana que es existen distintas definiciones de humedales. De acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente (2011), los humedales son ecosistemas acuáticos integrados a las cuencas hidrográficas, como subsistemas límnicos de éstas. Es reconocido el rol destacado que tienen los humedales en el desarrollo de las actividades humanas, entregando alimentos, refugio para la población humana, especies animales y vegetales y obtención de agua fresca, entre otras. Reconocida esta importancia vital, convenciones internacionales ratificadas por Chile (Convención Internacional sobre Humedales Ramsar- 1980 y la Convención sobre la Diversidad Biológica CDB-1994) recomiendan que la preocupación sobre los humedales se traduzca, entre otras medidas, en la elaboración de inventarios y un Programa de Monitoreo que permita realizar un seguimiento de la dinámica de cambio que estos presentan. El Gobierno de Chile en diciembre de 2005 elabora la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile. La Estrategia señala que uno de los principales problemas que enfrenta la conservación de los humedales es la carencia de información básica y aplicada, fundamental para orientar el manejo sostenible de los humedales.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Como consecuencia de esta carencia de información en enero de 2011, se desarrolla de manera conjunta entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Centro de Ecología Aplicada (CEA) un Inventario Nacional de Humedales. Este informe entrega la georreferenciación de humedales existentes en Chile y que se encuentra disponible en SINIA. El proyecto no se localiza en ninguna de las zonas referidas en dicho inventario.

En el EIA, Capítulo 4 "Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas"/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, se indica que en el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad.

En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas. Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie.

No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

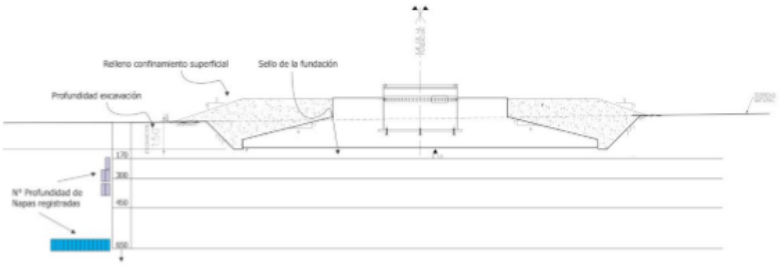


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda complementaria el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

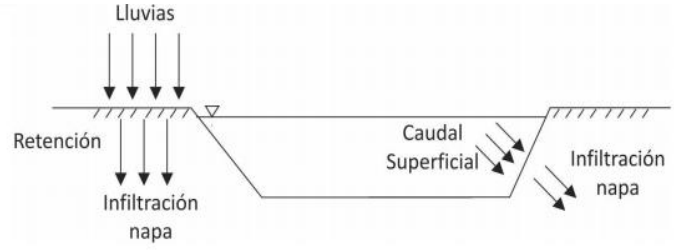


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto.

De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto. Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: Durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

Respecto a las especies protegidas, en EIA, en Capítulo 6 Plan de Medidas Ambientales, se indica como medida para los impactos negativos significativos sobre el componente Vegetación y Flora, MMVF-1: Rescate viverización y trasplante de ejemplares en categoría de conservación, lo siguiente: Como primera etapa se realizará un microruteo identificando específicamente el número de individuos que serán afectados por la construcción. A continuación, se realizará el rescate, viverización y replantación -directa o después del vivero- de los ejemplares en categoría de conservación afectados por el proyecto.

A este respecto, puede tratarse de las siguientes especies:

ESPECIE	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
1. Asplenium dareoides Desv	LC
2. Blechnum cordatum (Desv.) Hieron	LC
3. Blechnum hastatum Kaulf.	LC
4. Grammitis magellanica Desv	LC

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

5. Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	LC
6. Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	LC
7. Hymenophyllum cuneatum Kunze	LC
8. Hymenophyllum pectinatum Cav	LC
9. Hymenophyllum plicatum Kaulf	LC
10 Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht	VU
11. Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr	LC
12. Sticherus squamulosus (Desv.)	LC
13. Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	LC

Todas estas especies corresponden a helechos y se pueden propagar, tanto por medios vegetativos como sexuales.
Forma de Implementación:
1. Identificación de áreas de intervención del proyecto.
2. Identificación de ejemplares a ser intervenidos por las obras.
3. Identificación del área de revegetación.
4. Rescate mediante la extracción de segmentos vegetativos y colecta de esporas.
5. Envío de ejemplares al vivero.
6. Trasplante y siembra de individuos.
7. Seguimiento de la medida.

En Capítulo 6 del EIA, Anexo 6-3 del, respecto al mismo punto se indica:

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS Y EJEMPLARES A SER INTERVENIDOS POR LAS OBRAS
1.- Detección en terreno de la distribución en el espacio de cada una de las obras (permanentes y temporales) de intervención sobre la superficie.
2.- Demarcación de las obras que contempla el proyecto dentro del área de influencia sobre la superficie a intervenir, esto es, la demarcación mediante estacas, banderines, cintas, huincha u otro tipo de marcaje del perímetro o vértices de los sitios donde se emplazaran las obras.
3.- Visita de terreno para el muestreo de la superficie incluida dentro de las distintas obras a construir con el fin de generar la cuantificación exhaustiva de los individuos de especies en categoría de conservación presentes en los sitios a intervenir.
4.- El personal a cargo del conteo de las especies y marcaje (sólo de las especies en categoría de conservación) estará encargado de generar un formulario de registro de identificación, el que estará compuesto del número de individuos que serán afectados por especie dentro de cada obra, a modo de contar con un respaldo.

ÁREA DE REVEGETACIÓN
Previo a la instalación de los individuos, el sitio a revegetar, debe ser cercado, para proteger a los individuos de animales y del tránsito de personas.
Esta protección debe permanecer hasta la finalización y aprobación de la ejecución del plan.

RESCATE DE ESPECIES
Antes del inicio de las obras del “Proyecto Eólico Calbuco” se realizará el rescate de las especies en categoría de conservación mediante extracción de segmentos vegetativos y esporas.
Se dará mayor relevancia a la recolección de esporas, para su posterior siembra.
Se instalará un vivero donde serán llevadas las esporas para su posterior reproducción.
En cuanto a los segmentos vegetativos serán plantados en el menor tiempo posible dentro del área de revegetación. Se seguirán los protocolos de propagación vegetativa y sexual detallado en el Apéndice 1 del presente Anexo.

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN VEGETATIVA

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Se realizará un monitoreo de las especies rescatadas y relocalizadas, a fin de evaluar el enraizamiento y establecimiento de los individuos.
Luego de cada monitoreo se entregará un informe con los resultados a CONAF regional.
Este monitoreo se realizará durante 3 años conforme a las siguientes fechas:

- Monitoreo 1: 30 días después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 2: 6 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 3: 12 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 4: 18 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 5: 24 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 6: 30 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 7: 36 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.

En cada uno de estos monitoreos se evaluarán los siguientes parámetros:

- Tasa de sobrevivencia de los individuos
- Estado sanitario de los individuos
- Estado fenológico

PROPAGACIÓN SEXUAL
Los nuevos individuos generados a partir de las esporas colectadas dentro del área que será intervenida por el proyecto, deben tener un desarrollo inicial en el invernadero, luego una etapa de endurecimiento lo cual le permitirá resistir las condiciones del ambiente. Cada especie debe tener una placa de identificación que indique el código, especie y fecha de relocalización. Cuando los individuos tengan un tamaño adecuado, serán llevados al sitio de relocalización, donde se realizan los siguientes monitoreos:

- Monitoreo 1: 30 días después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 2: 6 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 3: 12 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 4: 18 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 5: 24 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 6: 30 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 7: 36 meses después de ser realizada la plantación.

En cada uno de estos monitoreos se evaluarán los siguientes parámetros:

- Tasa de sobrevivencia de los individuos
- Estado sanitario de los individuos
- Estado fenológico Luego de cada monitoreo se entregará un informe detallado a CONAF regional.

En el caso de la mediada: Rescate y relocalización de anuros en categoría de conservación fauna (MMFau1-a). El EIA en Capítulo 6 “Plan de Medidas Ambientales” señala que, con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida (por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat), se realizará un Plan de Rescate y Relocalización.
Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de localización de las obras del proyecto, con un buffer de 50 m.

Las especies a rescatar y relocalizar son las siguientes

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN
Batrachyla taeniata	Rana de antifaz	NT (DS 42/2011 MMA)
Eupsophus emiliopugini	Sapo de Pugin	LC (DS 42/2011 MMA)
Pleurodema thau	Sapito de cuatro ojos	NT (DS 41/2011 MMA)
Eusophus calcaratus	Rana de hojarasca austral	LC (42/2011 MMA)

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Mayores detalles de la medida se presentan en el anexo 9-1 Apéndice 1 que detalla los contenidos para la obtención del permiso ambiental sectorial N° 146.

Forma de Implementación:
1. Identificación de áreas de intervención y presencia de anuros susceptibles de ser afectados.
2. Selección de sitios de relocalización. (Se presenta en Anexo 9-1 Apéndice 1 la Figura 1-3 con el sitio de relocalización propuesto.)
3. Rescate.
4. Transporte a sitio de relocalización
5. Monitoreos

El indicador de cumplimiento de la medida:

- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de recapturas en los diferentes períodos de muestreo.

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numeradas) u otras con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente. El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello cuatro campañas de terreno. La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días. Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibios. Se les enviará los informes de las campañas de monitoreo al SAG y SMA.

En Capítulo 9, Anexo 9-1 Apéndice 1 del EIA: Se describe el detalle los requisitos del PAS 146, permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso, será el establecido en el inciso 1° del artículo 90 de la Ley N° 4.601, sobre Caza, modificada por la Ley N° 19.473, que sustituye el texto de la Ley N°4.601, sobre Caza, y artículo 609 del Código Civil.

El requisito para su otorgamiento consiste en que el proyecto de caza o captura sea adecuado para la especie y necesario para los fines indicados. La caza o captura de animales de las especies protegidas, en el medio silvestre, solo se podrá efectuar en sectores o áreas determinadas y previa autorización del Servicio Agrícola y Ganadero.

Esto se justifica ya que algunas de las especies registradas en el Proyecto presentan “Baja Movilidad” (Anfibios), lo cual implica que poseen rangos de desplazamiento reducidos. Tal condición se traduce en que frente a las obras y/o actividades programadas, individuos de estas especies registradas eventualmente no podrían desplazarse por sus propios medios, por lo que no podrían evitar los impactos propios de las obras de construcción del proyecto.

Dado lo anterior, se procederá a realizar un Plan de Rescate y Relocalización de Anfibios, con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad en la población de las especies de baja movilidad y en categoría de conservación.

Batrachyla taeniata, Eupsophus emiliopugini, Eusophus calcaratus y *Pleurodema thaul* son las especies que serán rescatadas y relocalizadas. Las capturas deberán realizarse de forma previa a la intervención y/o al avance de la maquinaria de construcción y emplazamiento de obras. Estas especies se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (*Batrachyla taeniata*) categorizada como “Casi Amenazada”; Sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) categorizada como “Casi amenazada”, la Rana de hojarasca austral (*Eusophus calcaratus*) categorizada como “Preocupación Menor” y el sapo de Pugin (*Eupsophus emiliopugini*) categorizado como “Preocupación Menor”.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

El procedimiento de captura y relocalización será documentado mediante un informe a ser presentado a la autoridad ambiental, en el plazo que estipule la resolución de autorización del SAG, y una vez que el proyecto sea Calificado Favorablemente.

OBJETIVO Y PROPÓSITO

Con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida, por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat se realizará un Plan de Rescate y Relocalización. Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de obras del proyecto, con un área buffer de 50 m.

ESPECIES A CAPTURAR O CAZAR

Durante las campañas de terreno para la caracterización de fauna silvestre, se evidenció la presencia de especies susceptibles de ser afectadas por el proyecto.

METODOLOGÍA DE MANEJO

Se capturará y relocalizará a las especies de anfibios que se encuentren en áreas que serán altamente intervenidas (la totalidad del área de obras, más un área buffer de 50 metros). Para el rescate y relocalización de los reptiles, se seguirán los lineamientos propuestos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 1996) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2004). Cabe destacar que previo a las capturas se obtendrá el permiso correspondiente, otorgado por el Departamento de Protección de los Recursos Naturales, del Servicio Agrícola y Ganadero para dar cumplimiento a la Ley de Caza. Finalmente, se hará un reporte a la autoridad ambiental, detallando el número y las especies capturadas y relocalizadas.

CAPTURA

La búsqueda de batracios se desarrollará principalmente en las áreas registradas en la línea de base con presencia de individuos y donde se proyecta la construcción de las obras, para ello se procederá a la búsqueda y/o identificación de zonas que potencialmente puedan constituir hábitat para las especies. Para la colecta de individuos adultos y juveniles recién metamorfoseados se plantea la captura manual directa y/o con la ayuda de redes de mano, mientras que para los ejemplares que aún se encuentren en fases larvales se privilegiará la captura mediante redes de paso o mallas de mano, esta actividad se realizará en horario diurno entre las 10:00 y las 18:00 horas. Adicionalmente, se propone la ejecución de recorridos nocturnos (entre las 20:00 y las 23:00 horas) por la ribera de los cursos de agua, los que se efectuarán con el apoyo de linternas frontales y un sistema de play back, con el propósito de favorecer la localización de individuos adultos mediante estimulación acústica.

TRANSPORTE

Los ejemplares capturados serán transportados en cajas plásticas acondicionadas (ventilación, condiciones de humedad, etc.). Los individuos capturados en estados larvales se realizarán en contenedores con agua del mismo lugar de captura y estarán provistos de aireadores portátiles. Al igual que para los reptiles, para esta clase se llevará un control de los individuos rescatados, determinando especie, cantidad, estado de salud, peso de los ejemplares y morfometría. La identificación de cada ejemplar se realizará mediante marcaje adecuado, para el caso de los anfibios se propone utilizar etiquetas subcutáneas (numeradas) de material biocompatible, flexible y fluorescente debido a que reduce el daño al individuo y permite una identificación específica, ya que se utilizarán etiquetas numeradas.

LUGAR DE CAZA, CAPTURA Y DESTINO DE LOS ANIMALES - LUGARES DE CAZA Y CAPTURA

El área de ejecución de las actividades de caza y captura, corresponde al área de las obras del Proyecto, más un área buffer de 50 metros a dichas obras. Dentro de las obras, figuran las siguientes instalaciones: fundaciones de los aerogeneradores, plataformas, caminos nuevos, líneas

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

eléctricas internas, patio de residuos, paño de la subestación, instalaciones de faena y áreas de acopio de materiales. El área es una zona de gran humedad, con abundantes cursos de agua y sitios saturados de agua, además de presentar bosque nativo en una buena condición, por tanto, presenta muy buenas condiciones para el establecimiento de anfibios, los cuales se encuentran en la mayor parte del área.

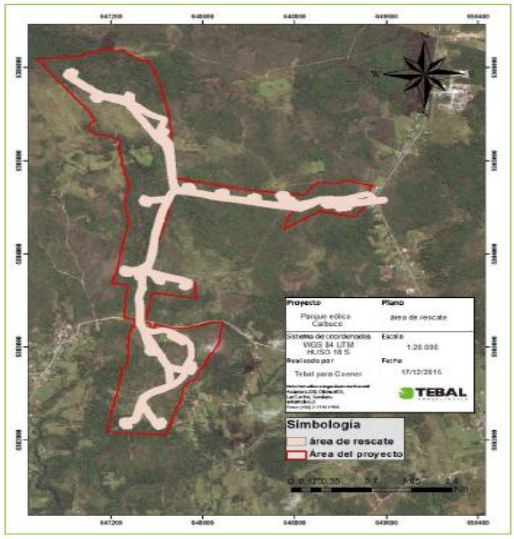


Figura 1-1. Área buffer
Fuente: Elaboración propia

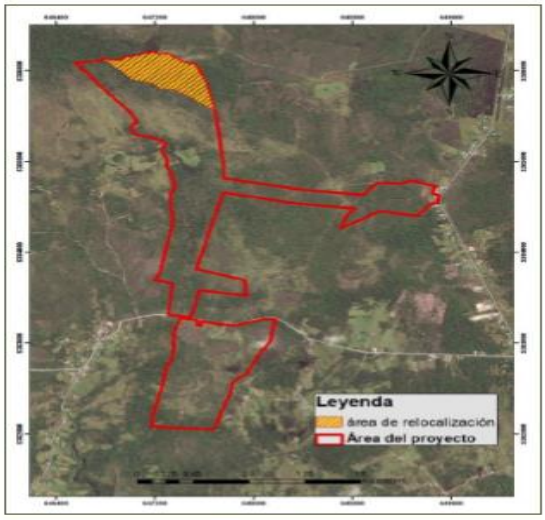


Figura 1-2. Área de relocalización
Fuente: Elaboración propia

SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Se propone como sitio de relocalización el área que se muestra en la Figura 1-2 (24 ha), la cual presenta diversos cursos de agua pequeños, por lo cual presenta las condiciones favorables para el establecimiento de los individuos. Presenta similitud vegetacional y condiciones topográficas generales, así como también la cercanía a los sitios de captura. Además, se encuentra inserto en el área del proyecto, más no será afectado por el establecimiento de obras.

ESTUDIO PREVIO DE LAS POBLACIONES RESIDENTES

Con el fin de establecer la condición de las poblaciones de anfibios residentes en el área de relocalización, tanto como en el área de obras, se realizará un estudio de campo que permita establecer la composición, abundancia y la condición de las poblaciones residentes mediante la obtención de datos in situ. El estudio será realizado durante la primavera, previo al inicio de la

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

fase de construcción del proyecto. Para efectuar el análisis poblacional, se estudiarán parcelas de 300x300 m subdivididas en parcelas de 50x50 m en las que se capturarán los ejemplares de anfibios mediante las técnicas señaladas anteriormente. Todos los individuos capturados serán medidos morfométricamente y pesados. La finalidad es obtener las proporciones, índices y datos que se indican más adelante.

Asimismo, se realizará una caracterización cualitativa del hábitat con el fin de identificar los ambientes más propicios para las especies objetivo de relocalización. Una vez procesada la información recabada, se evaluará la compatibilidad de las poblaciones residentes con aquellas a relocalizar, en función de la competencia intraespecífica e interespecífica.

Con el objetivo de controlar estas relaciones, se construirán refugios con troncos, ramas, rocas etc., y serán estructurados de acuerdo las necesidades de las especies a relocalizar, con el objetivo de aumentar la probabilidad de éxito de la relocalización y facilitar el posterior monitoreo de los individuos relocalizados.

Es importante destacar que, al momento de la relocalización, cada parcela podrá recibir un aumento neto entre un 20 y un 25% de individuos, en relación a aquellos que fueron contabilizados en ella durante este estudio, con la finalidad de mantener el equilibrio entre las poblaciones y no aumentar drásticamente las abundancias específicas. Asimismo, se establecerán parcelas de control en áreas similares y colindantes con los sitios de relocalización, cuyo objetivo será poder conocer las dinámicas poblacionales residentes sin individuos relocalizados y comprarlo con los resultados obtenidos en el seguimiento de las áreas de relocalización. Se utilizarán indicadores tanto cualitativos como cuantitativos para evaluar cada parcela, decidir que especies y el número de individuos que puede recibir. Los indicadores son:

Indicadores cualitativos
- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos
- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

CONDICIONES DE TRANSPORTE Y DE LAS INSTALACIONES DE CAUTIVERIO, SI LAS HUBIERE

Todos los ejemplares capturados serán retenidos temporalmente (previo a la relocalización) en neveras provistas con agua fresca y bombas de aire, y su almacenamiento considerará densidades reducidas. En caso de encontrar más de una especie de anfibios, no podrán colocarse individuos de especies distintas en el mismo contenedor. Durante la retención, se tomarán fotografías y datos de morfometría básica de los ejemplares, exceptuando los estadios larvales.

ESTADO DE LAS POBLACIONES A INTERVENIR

En función de los datos obtenidos en terreno durante la campaña de línea base se realizó un cálculo estimativo del número de individuos sujetos a intervención asociado al área de obras del proyecto. Cabe señalar que estas abundancias, tal como se señaló en la línea base, fueron registradas en sitios con gran probabilidad de registro de individuos, por tanto, el número final de individuos a relocalizar se deberá realizar donde se registraron todos los sitios con abundancia de anfibios. Estas altas abundancias de anfibios concuerdan con un ambiente parcial o totalmente inundado y

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

se excluyeron del registro los estados inmaduros (larvas), lo que fueron observados en rangos de centenares en prácticamente toda la superficie estudiada.

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

NOMBRE CIENTÍFICO	DENSIDAD ESTIMADA EN ÁREA DE ESTUDIO (IND/HA)	SUPERFICIE DEL ÁREA DE OBRAS Y ÁREA BUFFER (HA)	ABUNDANCIA ESTIMADA DE INDIVIDUOS EN EL ÁREA BUFFER (IND/HA)
Batrachyla taeniata	32	87,57	2.802
Eupsophus emiliopugini	4	87,57	350
Pleurodema thaul	28	87,57	2.451
Eusophus calcaratus	1	87,57	87,57

Fuente: Elaboración propia

ESFUERZO DE CAPTURA

Se estima que el plan de rescate y relocalización requerirá un esfuerzo de 2 profesionales durante 4 días (9 horas de trabajo diario), por tanto, se requerirá un total de 36 horas/hombre por campaña para las especies de anfibios. Sin perjuicio de lo anterior, de ser necesario se dispondrán de recursos extras con el fin de asegurar el éxito de este plan.

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LOS SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numeradas) con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente. El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello 4 campañas de terreno. La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días.

Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibios. Estos registros serán analizados dentro del informe de la campaña de rescate y relocalización el cual será entregado al SAG una vez terminadas las actividades de dicha campaña. En cada campaña se realizará un esfuerzo de muestreo de 2 profesionales, durante 4 días (9 horas de trabajo) y por tanto de un total de 36 horas/hombre por campaña. El total de las campañas tendrá un esfuerzo de muestreo de 288 horas.

INDICADORES DE ÉXITO DEL PLAN DE RESCATE Y RELOCALIZACIÓN

Los parámetros a evaluar corresponden a los mismos evaluados durante el estudio del área de relocalización, con la finalidad de obtener resultados comparativos. A continuación, se detallan los indicadores para el monitoreo:

Indicadores cualitativos

- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos

- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

El Plan de Rescate y Relocalización se considerará exitoso, si al analizar todos los indicadores obtenidos durante las sucesivas campañas de caracterización del área de relocalización y

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

monitoreos por clase, se observa que tanto las poblaciones relocalizadas y preexistentes, no presentan diferencias significativas con las poblaciones residentes de las parcelas de control, respecto de la mayor parte de los indicadores antes mencionados.

CRONOGRAMA DETALLADO DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR Y PERIODO POR EL QUE SE SOLICITA EL PERMISO

Las actividades de manejo se realizarán, en una época adecuada para la visualización en terreno de las especies (primavera). El estudio en el área de relocalización se realizará durante la primavera anterior al inicio de las obras del proyecto, mientras que el plan de rescate y relocalización y los monitoreos se realizarán a fines de primavera y durante el verano previo al inicio de la construcción del Proyecto, cuya programación de obras estará supeditado a lo anterior. Una vez obtenida la resolución que autoriza la captura de fauna silvestre, se dará aviso del inicio de las actividades con al menos cinco días de anticipación a la autoridad competente (SAG), o dentro de los plazos y condiciones estipulados en dicha resolución. El procedimiento de manejo aplicado para cada taxón será documentado en un informe, el cual será presentado a la autoridad ambiental dentro de los plazos indicados.

En Adenda ciudadana se presenta la ampliación de la información y antecedentes requeridos en la observación ciudadana, se presentan detallados en Anexo 3.14 (Actualización plan de manejo biológico para especies de flora en categoría de conservación) de la presente Adenda. De este anexo se extrae lo que sigue:

OBJETIVO GENERAL

Mitigar el impacto producido por la construcción del proyecto a través de la implementación de un plan de manejo biológico que involucre las actividades y acciones a desarrollar para la recolección de esporas y revegetación de especies en categoría de conservación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Seleccionar las especies a incluir dentro del plan biológico pertenecientes a la flora afectada por las obras del proyecto.
- Definir las actividades de manejo biológico asociadas a las especies seleccionadas.
- Describir el protocolo para el cumplimiento de las medidas y actividades asociadas a la revegetación y recolección de esporas.
- Establecer el plan de seguimiento y monitoreo para el éxito de las medidas comprometidas.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES OBJETIVO

Se seleccionaron todas las especies en alguna categoría de conservación, sean estas arbustivas, cactáceas o herbáceas, determinadas conforme a los lineamientos estipulados en la Ley 20.417, el Reglamento del SEIA (D.S. 95/2008 del MINSEGPRES), el Reglamento de Clasificación de especies (D.S. 19/2012 del MMA), el Duodécimo Proceso de Clasificación DS 38/2015 MMA y finalmente en base al orden de prelación (niveles) propuesto en el Memorándum DJ N°387/2008 emanado del entonces CONAMA. Las especies a ser consideradas en el presente plan de manejo biológico suman un total de 21 especies, las que se detallan a continuación:

Tabla 1. Especies en estado de conservación

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 1. Especies en estado de conservación

ESPECIE	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN	REFERENCIA O DECRETO DE LA CATEGORÍA VIGENTE
Asplenium dareoides Desv.	LC	DS 19/2012 MMA
Blechnumcordatum (Desv.) Hieron.	LC	DS 19/2012 MMA
Blechnum hastatum Kaulf.	LC	DS 19/2012 MMA
Grammitis magellanica Desv.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	LC	DS 19/2012 MMA
Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	LC	DS 19/2012 MMA
Hymenophyllum cuneatum Kunze	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum dentatum Cav.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum dicranotrichum (C. Presl) Hook. ex Sadeb.	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum falklandicum Baker	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum fuciforme Sw.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum ferrugineum Colla	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum tortuosum Hook. & Grev.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum krauseanum Phil.	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum pectinatum Cav.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum seselifolium C. Presl	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum plicatum Kaulf.	LC	DS 13/2013 MMA
Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht.	VU	DS 52/2014 MMA
Lophosoriaquadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.	LC	DS 19/2012 MMA
Sticherus squamulosus (Desv.)	LC	DS 19/2012 MMA
Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	LC	DS 52/2014 MMA

Fuente: Elaboración propia.

Todas estas especies corresponden a helechos y se pueden propagar, tanto por medios vegetativos como sexuales.

ABUNDANCIA DE ESPECIES OBJETIVO - ESFUERZO Y LOCALIZACIÓN DE PARCELAS DE MUESTREO

Se realizó una campaña de 5 días en de septiembre de 2016, destinando 70 HH en terreno, con la finalidad de determinar la cantidad media de especies e individuos presentes en los sitios de afectación del proyecto por unidad vegetacional. Para esto, se realizaron un total de 11 puntos de descripción de las especies objetivo (Figura 1), donde se midió la densidad del total de los individuos del presente plan. En cada uno de los puntos se llevaron a cabo 2 parcelas (parcelas terrestres) en la superficie de 10x10 metros con el objetivo de medir la abundancia de las especies del género *hymenophyllum*.

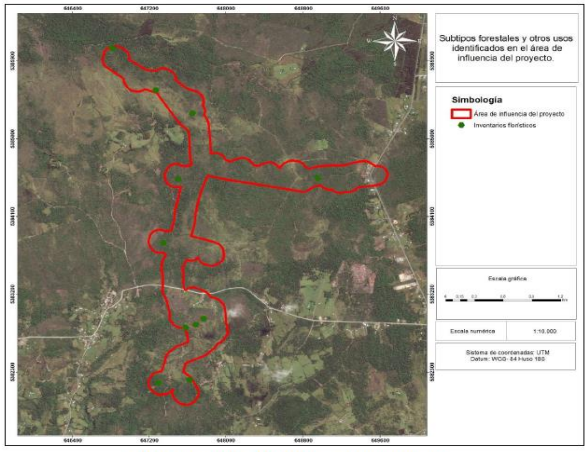


Figura 1. Localización de parcelas de Inventarios florísticos

DENSIDAD DE INDIVIDUOS

Las densidades obtenidas en la campaña se muestran en la siguiente Tabla,

Tabla 2. Densidad de individuos por ha de las especies incluidas en el Plan de Manejo Biológico por tipo vegetacional.

TIPO VEGETACIONAL	ESPECIE	DENSIDAD PROMEDIO POR HA
Bosque Amomyrtus luma y Drimys winteri	*Hymenophyllum dentatum*	13,70
	Hymenophyllum plicatum	6,67
	Hymenophyllum dicranotrichum	3,30
	Hymenophyllum ferrugineum	7,70
	Serpyllopsis caespitosa	16,67
Bosque Pilgerodendron uviferum	*Hymenophyllum cuneatum*	40,00
	Serpyllopsis caespitosa	38,00
	Hymenophyllum dentatum	18,00
Bosque Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri	*Hymenophyllum pectinatum*	12,00
	Hymenophyllum dentatum	10,25
	Hymenophyllum dicranotrichum	3,80
	Hymenophyllum umbratile	1,50
	Hymenophyllum tortuosum	1,50
	Hymenophyllum caudiculatum	0,33
	Hymenophyllum krauseanum	0,75
	Hymenophyllum falklandicum	7,00
	Hymenoglossum cruentum	19,75
	Grammitis magellanica	0,8
	Blechnum penna-marina	0,50
Bosque Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Tepualia stipularis	*Hymenophyllum dentatum*	15,00
	Hymenophyllum pectinatum	16,00
	Hymenophyllum tortuosum	7,00
	Asplenium dareoides	1,50
	Hymenophyllum fuciforme	2,50
	Hymenophyllum umbratile	2,50
	Hymenophyllum krauseanum	1,00
	Serpyllopsis caespitosa	21,50

Fuente: Elaboración propia

PROPAGACIÓN VEGETATIVA Y SEXUAL DE HELECHOS

Los helechos pueden ser propagados sexualmente por medio de esporas, o vegetativamente por medio de sus rizomas. Existen diversas formas de propagar los helechos en forma vegetativa, entre los cuales la "división de plantas" es el método más sencillo. (MAATSCH, 1980). Consiste en seccionar el rizoma de la planta madre, idealmente en su lugar de origen, con la pala o laya afilada, dejando en cada trozo de rizoma una fronda, raíces propias y luego se desentierra (ZUMAETA, 1994). El método se caracteriza por ofrecer ejemplares adultos, los cuales son ralos o poco ramificados (ZUMAETA, 1994). La propagación vegetativa permite producir gran cantidad de plantas de alto vigor en una superficie pequeña y en cualquier período del año. La parte de la planta más comúnmente utilizada para este tipo de propagación son las puntas de los rizomas. (ZUMAETA, 1994). En relación a la propagación sexual de helechos, esta se realiza por medio de la colecta de esporas y su posterior siembra en un sustrato estéril.

MEDIDAS Y PROTOCOLOS DE MANEJO BIOLÓGICO

Las medidas y/o acciones para asegurar el cumplimiento del presente plan de manejo biológico se detallan a continuación:

- Identificación de áreas y ejemplares a ser intervenidos por el proyecto
- Área de revegetación
- Rescate mediante la extracción de segmentos vegetativos y colecta de esporas
- Trasplante de individuos

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

• Seguimiento

REVEGETACIÓN

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS Y EJEMPLARES A SER INTERVENIDOS POR EL PROYECTO

1- Demarcación de las obras que contempla el proyecto dentro del área de influencia sobre la superficie a intervenir, esto es, la demarcación mediante estacas, banderines, cintas, huincha u otro tipo de marcaje del perímetro o vértices de los sitios donde se emplazaran las obras.

2- Muestreo de la superficie incluida dentro de las distintas obras a construir con el fin de generar la cuantificación exhaustiva de los individuos de especies en categoría de conservación presentes en los sitios a intervenir.

3- El personal a cargo del conteo de las especies y marcaje de las especies en categoría de conservación estará encargado de generar un formulario de registro de identificación, el que estará compuesto del número de individuos que serán afectados por especie dentro de cada obra, a modo de contar con un respaldo.

ÁREA DE REVEGETACIÓN

Para la definición de los sitios de relocalización el titular ha realizado un esfuerzo adicional disponiendo de terrenos aledaños al área de influencia, estos terrenos cuentan con características ecológicas similares a las del proyecto, con el fin de asegurar la efectividad de la medida propuesta.

De esta forma, se definieron 3 sitios de relocalización, los cuales se muestran en la Figura 2. Previo a la plantación de los individuos, el sitio a revegetar, debe ser cercado o mantener algún sistema de protección a los individuos trasplantados, de animales y del tránsito de personas.

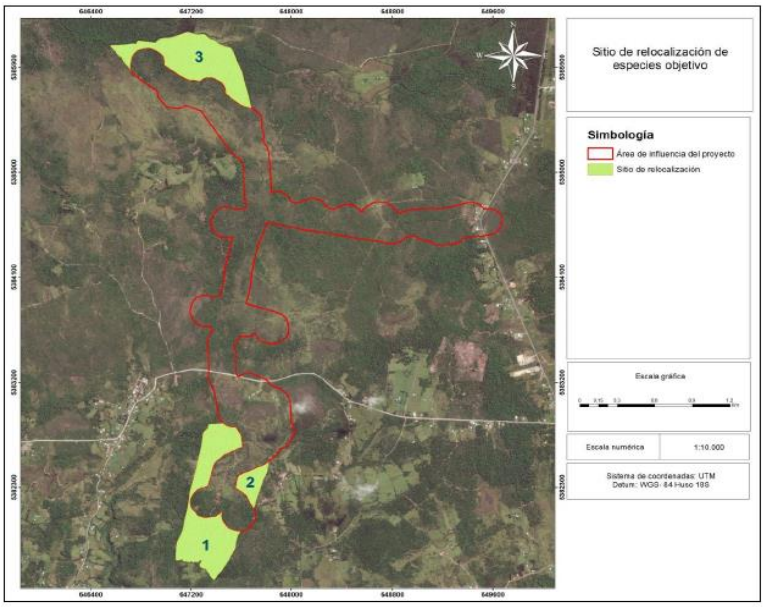


Figura 2. Sitios de relocalización
Fuente: Elaboración propia.

RESCATE DE ESPECIES

Antes del inicio de las obras del proyecto se realizará el rescate de las especies en categoría de conservación mediante extracción de segmentos vegetativos y esporas.

Se instalará un vivero donde serán llevadas las esporas para su posterior reproducción. En cuanto a los segmentos vegetativos serán plantados en el menor tiempo posible dentro del área de revegetación. Se seguirán los protocolos de propagación vegetativa y sexual detallado en el Apéndice 1 del presente Anexo.

TRANSPLANTE DE INDIVIDUOS

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Los individuos relocalizados serán marcados con placas identificadores permitiendo su monitoreo constante para evaluar daños y reponer las extraviadas. Además, su ubicación se identificará de manera cartográfica en archivos formato shapefile y KMZ. Las medidas antes mencionadas permitirán establecer y asegurar la ubicación exacta de los individuos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y RESGUARDOS DE LOS INDIVIDUOS RELOCALIZADOS
Se restringirá el ingreso de ganado a zonas de replantación con el objetivo de resguardar a los individuos plantados en los sitios de relocalización. Adicionalmente, se considerará la inspección permanente y semanal, durante la construcción, por parte del personal del titular del Proyecto, los que se encargarán de mantener un control de la medida.

ÉPOCA DEL AÑO - ÉPOCA DE FERTILIDAD DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
En relación a la época en que las especies objetivo se encuentran fértiles, éstas corresponden a:
Tabla 2. Época de fertilidad de Helechos en categoría de conservación

Tabla 2. Época de fertilidad de Helechos en categoría de conservación

ESPECIE	EPOCA FÉRTIL
Asplenium dareoides Desv.	Marzo-Junio
Blechnumcordatum (Desv.) Hieron.	Marzo-Julio
Blechnum hastatum Kaulf.	Marzo-Junio
Grammitis magellanica Desv.	...
Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	Verano
Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	Verano
Hymenophyllum cuneatum Kunze	Todas las estaciones
Hymenophyllum dentatum Cav.	--
Hymenophyllum dicranotrichum (C. Presl) Hook. ex Sadeb.	--
Hymenophyllum falklandicum Baker	Marzo
Hymenophyllum fuciforme Sw.	---
Hymenophyllum ferrugineum Colla	Marzo
Hymenophyllum tortuosum Hook. & Grev.	Marzo
Hymenophyllum krauseanum Phil.	Marzo
Hymenophyllum pectinatum Cav.	Marzo
Hymenophyllum seselifolium C. Presl	Marzo
Hymenophyllum plicatum Kaulf.	--
Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht.	--
Lophosoriaquadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.	--
Sticherus squamulosus (Desv.)	--
Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	--

Fuente: Elaboración propia en base a Barrera, 1997.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

SEGUIMIENTO - PARÁMETROS PARA MEDIR SOBREVIVENCIA DE LOS INDIVIDUOS RELOCALIZADOS

Los siguientes parámetros serán medidos para establecer la sobrevivencia de los individuos relocalizados:

- Número de individuos
- Estado sanitario
- Vigor
- Agente de daño
- N° y largo de frondas
- Estado fenológico
- Altura

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN VEGETATIVA

Se realizará un monitoreo de las especies rescatadas y relocalizadas, a fin de evaluar el enraizamiento y establecimiento de los individuos. Luego de cada monitoreo se entregará un informe consolidado con los resultados a CONAF regional. Este monitoreo se realizará durante 2 años conforme a las siguientes fechas:

- *Monitoreo y entrega informe consolidado 1:* 30 días después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado2:* 6 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado3:* 12 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado4:* 18 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado5:* 24 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN SEXUAL

Los nuevos individuos generados a partir de las esporas colectadas dentro del área que será intervenida por el proyecto, deben tener un desarrollo inicial en el invernadero, luego una etapa de endurecimiento lo que permitirá resistir las condiciones del ambiente. Cada especie debe tener una placa de identificación que indique el código, especie y fecha de relocalización. Cuando los individuos tengan un tamaño adecuado, serán llevados al sitio de relocalización, donde se realizan los siguientes monitoreos:

- *Monitoreo y entrega informe consolidado 1:* 30 días después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado2:* 6 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado3:* 12 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado4:* 18 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado5:* 24 meses después de ser realizada la plantación.

INFORMES TÉCNICOS

Luego de cada monitoreo se entregará un informe detallado a CONAF regional y SMA.
Los informes técnicos contendrán como mínimo la siguiente información:

- Localización georreferenciada de cada individuo
- Ubicación de cada punto donde se recolectó el germoplasma.
- Fecha del inicio de implementación de la medida y fecha de realización del informe.
- Parámetros a evaluar: Prendimiento, estado sanitario y vigor
- Cantidad de semillas recolectadas por especie.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- Medios de verificación de implementación de las medidas, ejemplo: fotografías de cada sector antes y después de la intervención, de los sitios de relocalización, etc.
- Responsable del seguimiento y de la fiscalización.
- Proposición de medidas preventivas y/o correctivas den caso de ser necesarias
- Observaciones

PROFESIONALES
EL Plan propuesto será liderado por un profesional del área con experiencia específica en reproducción de helechos. Asimismo, se requerirán 2 profesionales técnicos para las tareas de reproducción vegetativa y sexual. Se deja constancia que cada una de estas acciones ambientales debe contar con la autorización de SAG y/o CONAF y ser informada a la Superintendencia de Medio Ambiente. Adicionalmente, y tal como fue ofrecido en las asambleas realizadas por el titular a las organizaciones del área de influencia del proyecto, incluida la comunidad de Huayún Mapu y la Asociación Ecológica de Calbuco -por su específico interés-, estas medidas de rescate y relocalización podrán ser realizadas de manera participativa con personas de estas organizaciones, de forma de asegurar que cada una de las acciones comprometidas son realizadas a cabalidad.

En Adenda Complementaria se indica que al igual que en caso del monitoreo participativo de ruido, primero se realizará una convocatoria a las comunidades de Huayún, Cruce Cárdenas, El Yale y El Tambor a través de sus organizaciones territoriales y funcionales, informando sobre el objetivo de las medidas de rescate y relocalización e invitando a participar en el proceso a dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas, así como a otros habitantes de las comunidades mencionadas que estén interesados, acompañando a los especialistas que contratará el Titular. Del mismo modo, se convocará a representantes del municipio, para que acompañen de forma permanente o eventual durante el proceso de rescate y relocalización.
Posteriormente, se solicitará a los dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas que entreguen un listado de personas interesadas, y con esta información se conformará el Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna. En un segundo momento, se realizará un taller de capacitación dirigido al Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna, en el cual se abordarán los siguientes contenidos:

1. Reconocimiento de especies de reptiles, anfibios y helechos que serán rescatadas y relocalizadas durante la etapa de construcción del proyecto.
2. Resultados de la Línea Base de Flora y Fauna del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Parque Eólico Calbuco.
3. Capacitación en la búsqueda activa de ejemplares y protocolo de captura, marcaje y liberación (esta etapa se llevará a cabo por un especialista con ayuda de la comunidad).
4. Capacitación en el rescate de helechos y condiciones necesarias para su posterior reintroducción.
5. Evaluación de las poblaciones estimadas a capturar y sitios de relocalización.

En tercer lugar, se contempla la elaboración participativa de un protocolo de acompañamiento al monitoreo de flora y fauna, en el cual se establezca quiénes participarán en los monitoreos, cómo será la logística para facilitar la participación en el monitoreo, cuáles serán los mecanismos que se utilizarán para comunicar los resultados de los monitoreos a las comunidades. Finalmente, una vez que el protocolo de acompañamiento sea validado por el Grupo de Monitoreo Comunitario del Flora y Fauna, se acordará una fecha para iniciar los monitoreos participativos y reportar los resultados a las comunidades

(3) En el EIA, Capítulo 1, respecto al flujo y frecuencia de transporte se indica:

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 1-16. Flujo y frecuencia de transporte

ACTIVIDAD	VEHÍCULO	INSUMO A TRANSPORTAR	TOTAL VIAJES (ida y vuelta)	INICIO DE RUTA	FINAL DE RUTA
Construcción de fundaciones	Camión mixer 9m³	Hormigón	1.812	Puerto Montt	Proyecto
Aerogeneradores	Camiones de uso específico	Componentes de aerogeneradores	306	Puerto San José en Calbuco	Proyecto
Líneas subterráneas	Camión 30 t	Arena	30	Puerto Montt	Proyecto
Líneas de trasmisión	Camión 30 t	Cables	40	Puerto Montt	Proyecto
Líneas de trasmisión	Camión 30 t	Postes	34	Puerto Montt	Proyecto
Fundaciones	Camión 30 t	Acero	66	Puerto Montt	Proyecto
Servicios higiénicos	Aljibe 20 m³	Agua potable	144	Puerto Montt	Proyecto
Varios	Aljibe 20 m³	Agua industrial	306	Puerto Montt	Proyecto
Transporte personal	Bus 42 pasajeros	Personal de obras	1.460	Calbuco y alrededores	Proyecto
Transporte personal	Camioneta doble cabina	Personal de obras	3.650	Calbuco y alrededores	Proyecto
Transporte de Residuos sólidos industriales no peligrosos	Camión 20m³	Residuos industriales no peligrosos	74	Proyecto	Relleno controlado
Transporte de Residuos Sólidos Domésticos	Camión habilitado	Residuos Sólidos Domésticos	192	Proyecto	Relleno sanitario Autorizado
Transporte de Residuos Peligrosos	Camión 10 t	Residuos Peligrosos	4	Proyecto	Relleno de seguridad Autorizado

Fuente: Elaboración propia

Para la instalación de los 17 aerogeneradores, se deben transportar un total de 153 piezas desde el puerto marítimo San José localizado en Calbuco. Entre las piezas a transportar se encuentran 51 aspas, 17 nacelles, 17 hubs y 68 partes parciales de torre. El peso máximo de una góndola a transportar es de 99 toneladas, mientras que el peso máximo de un aspa es de 13 toneladas. La ruta establecida para el transporte de los aerogeneradores va desde el puerto San José hacia el este por la ruta V-843, luego hacia el norte por la ruta V-85 continuando 9 km hasta llegar al Proyecto.

El ingreso de los camiones al predio en la etapa de construcción será exclusivamente por el sector El Tambor. A continuación, se presenta un plano detallado con la ruta que seguirán los camiones que transportarán la carga sobredimensionada en la etapa de construcción del Proyecto. Y para mayores detalles se presenta el Anexo 4-6 Plan de Transporte

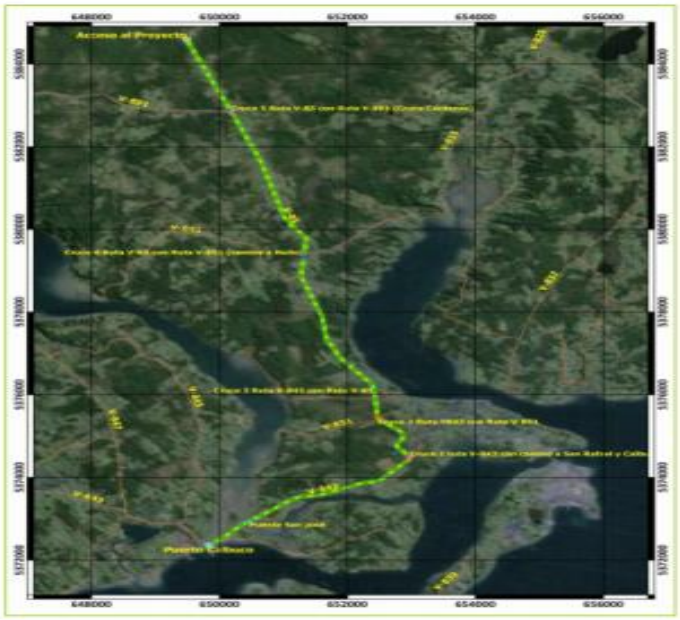


Figura 1-20. Ruta para el transporte de los Aerogeneradores.
Fuente: Elaboración propia

Considerando que por cada viaje (caravana o convoy) se pueden transportar hasta 3 camiones (1 pieza por camión) o hasta 200 m lineales de largo de camiones, se determina que se deberán realizar en total 51 viajes de convoy (sólo ida), o en forma equivalente, 153 viajes de camiones sólo ida.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En total, para la etapa de construcción, se estima la realización de 306 viajes de camión (51 viajes de convoy ida y vuelta). Estos 51 viajes de convoy se harán con una frecuencia de 2 convoyes diarios, tomando en cuenta sólo los días de semana hábiles, y serán realizados en la noche con el objeto de afectar lo menos posible el tráfico y el libre desenvolvimiento de las actividades de la zona. Cumpliendo esta frecuencia, se necesitarán aproximadamente 6 semanas para completar el transporte de todas las piezas al predio.

Cabe señalar que, dadas las características de los camiones de transporte, la carga a transportar y las rutas seleccionadas, no será necesaria la adecuación de la infraestructura vial existente, dado que se trata de una ruta portuaria habilitada para la carga y transporte de piezas sobredimensionadas.

En el Anexo 4-6 se presenta el plan de transporte de aerogeneradores para el Proyecto, y el estado actual de la vialidad del sector y su capacidad para acoger el transporte de estas piezas sobredimensionadas.

En Adenda ciudadana el titular responde que para cumplir con la normativa pertinente al tránsito de los aerogeneradores, se cumplirá con lo estipulado en el punto 4.2. del Anexo 5 "Plan de Transporte de Aerogeneradores" presentado en Adenda, el cual indica que el titular del proyecto realizará el trámite sectorial correspondiente al permiso de autorización para el transporte de carga con sobrepeso y/o sobredimensionada, ante la Dirección Regional de Vialidad de la Región de Los Lagos. Dicho trámite sectorial considerará las directrices establecidas en la Ley de Tránsito. Se aclara que el transporte de aerogeneradores será realizado en horario diurno, de lunes a viernes entre las 9:00 y las 17:00 horas. Se considera, además, que no se realizará transporte aquellos días en los que ocurra alguna festividad de la comuna, de modo de no interferir en el tránsito.

En el numeral 5.1 del Anexo 5, se describen las "Medidas y Actividades Iniciales" del transporte, en los cuales se describen los siguientes puntos:

- Actividades previas por parte de la empresa contratista de transporte.
- Cumplimiento de la normativa vial.
- Coordinación con autoridades pertinentes y otros (Carabineros, Dirección de Vialidad).
- Coordinación con entidades locales (comunidades).
- Programa de Comunicación Población Mapuche.

Mientras que en el numeral 5.2. del Anexo 5, se describen las "Medidas de Contingencia" del transporte, las cuales corresponden a las siguientes:

- Medidas de prevención de contingencias generales.
- Medidas de prevención de contingencias especiales para los choferes de los camiones de transporte de aerogeneradores.

Por último, en el numeral 5.3. del Anexo 5, se describen las medidas de emergencia contempladas para el transporte. Por lo tanto, en el Plan de Transporte de Aerogeneradores se mencionan todos los detalles del transporte de los aerogeneradores, tanto las acciones que se tomarán para no interrumpir el flujo vial normal, como la difusión de la actividad.

En ADENDA complementaria, el titular agrega que se realizará coordinación con autoridades pertinentes y otros antes del inicio de la etapa de construcción del Proyecto, habrá una coordinación permanente entre el Titular e instituciones como Carabineros y Dirección de Vialidad previo y durante el trasporte de los aerogeneradores del Proyecto, donde se acordarán posibles fechas y horarios de transporte. Esta coordinación se hará efectiva mediante una reunión entre el Titular, el Contratista encargado, personal de Carabineros, personal de la Dirección de Vialidad y quedará registrada a través de una minuta de trabajo.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Se realizará coordinación con entidades locales previo al inicio de la etapa de construcción, y al inicio del transporte de los aerogeneradores se avisará a cada una de las entidades locales, principalmente a las comunidades Huayún Mapu y Raimapu y a las juntas de vecinos de El Tambor y Cruce Cárdenas, de la hora y día exactos de la operación de traslado de las turbinas.

Para ello se entregará el Plan de Transporte definitivo señalando las rutas a utilizar, el día y el número de camiones que circulará en las rutas para cada día. Además, este documento será remitido a Carabineros y a la Dirección de Vialidad.

Adicionalmente el Titular propone un Programa de comunicación a la población de las comunidades de Huayún Mapu, Raimapu y a la población mapuche de las localidades de Cruce Cárdenas y El Tambor, indicando que en la Línea Base del Medio Humano señala que los medios o canales de comunicación más utilizados por los dirigentes para mantener informada a sus comunidades son: anuncios radiales, llamadas telefónicas, afiches que pegan en sectores de alta visibilidad pública (paraderos de buses o almacenes), y entrega de invitaciones impresas en cada vivienda.

En base a lo anterior, el titular del proyecto propone informar a las comunidades del área de influencia del proyecto sobre los horarios, rutas y medidas de seguridad que tomará para el transporte de aerogeneradores durante la etapa de construcción del proyecto, a través de los siguientes medios o canales de comunicación:

- Avisos que se transmitirán por las radios locales más escuchadas (Amiga y Calbuco). Estos avisos se transmitirán una semana antes que comiencen el traslado de los aerogeneradores desde el Puerto Industrial San José hasta el área del proyecto.
- Afiches informativos que se pegarán en lugares de alta visibilidad pública (supermercados, minimarkets, paraderos de buses, sedes sociales, iglesias, municipalidad, etc.). Estos avisos también se pegarán una semana antes que comiencen el traslado de los aerogeneradores desde el Puerto Industrial San José hasta el área del proyecto.

43. Observante: Sra. Ángela Mariela Huenante Huirimilla

Observación: *Mi preocupación es muy grande y solicito me aclare:*

(1) ¿Quién va resguardar las aves que emigran por la mañana a alimentarse a la playa y por la tarde vuelven a los bosques justamente en la zona donde se emplazaría dicho proyecto?, la falta de estudios que avalen a este proyecto hace que día a día dudemos aún más del que nos traería, ya sea en los humanos, flora y fauna, ¿los estudios de agua están a disponibilidad de los habitantes de Huayún?

(2) ¿Qué pasará con los sitios arqueológicos propios?

(3) *¿Es posible dialogar con las comunidades afectadas, de tal forma de poder aclarar las dudas que día a día suman y siguen*.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) En el EIA Capítulo 4, Evaluación de Impacto Fau-3: Colisión de avifauna y quirópteros se indica que dentro del área de influencia del proyecto se han identificado especies de aves en categoría de conservación (Bandurria y Choroy). Además, se registra la presencia de quirópteros (M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis) cuya conducta de vuelo podría verse afectada por los aerogeneradores. Señala, además que el impacto de los parques eólicos relacionado con las colisiones sobre las avifauna y quirópteros ha sido estudiado en profundidad y existe un gran

número de publicaciones de carácter científico en literatura, peer review y oficiales que señalan que el número de colisiones esperada para un parque eólico es de 1 colisión/turbina/año (Winkelman 1985, SEO/BirdLife 1995, Osborn et al. 2000, Lucas et al. 2004, Petersson 2005).

Hay otras, menores en cantidad, que señalan un número desde 1 a 10 colisiones por turbina al año (e.g. Still et al. 1996, Johnson et al. 2002) y sólo un menor número de publicaciones señalan un número superior a 10 colisiones/turbina/año (e.g. Everaert et al. 2002, Drewit & Langston 2006).

Erikson et al (2001) en una investigación de carácter nacional evaluó que el número de colisiones en todos los parques eólicos de EEUU fue de 2,19 colisiones/turbinas/año. El SAG (2014) también realizó un consolidado de investigaciones denominado "Medidas de mitigación de impactos en aves y murciélagos".

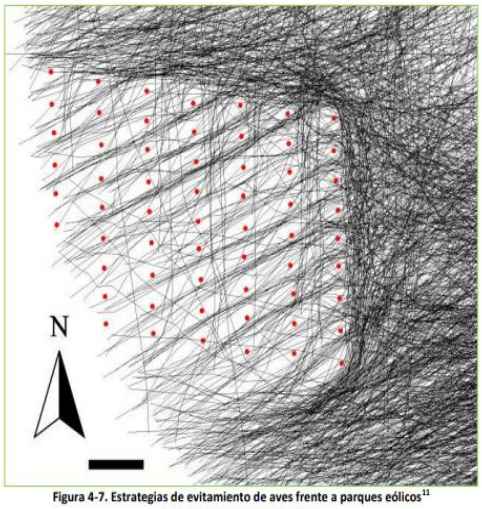


Figura 4-7. Estrategias de evitamiento de aves frente a parques eólicos[11]
Fuente: Desholm, M y J.Kahlert (2005)

En la figura 4-7 se observa cómo las aves migradoras modifican la dirección de su vuelo, representado por las líneas de color negra, para evitar las colisiones con los aerogeneradores offshore, representados por los círculos rojos. Tal como se señaló anteriormente, se señala que sólo el 1% de aves migradoras entran en la zona de riesgo de colisión.

En las figuras siguientes se muestran, de la misma forma, las distintas estrategias de alejamiento de distintas especies de aves en otro estudio de un parque eólico offshore en Dinamarca

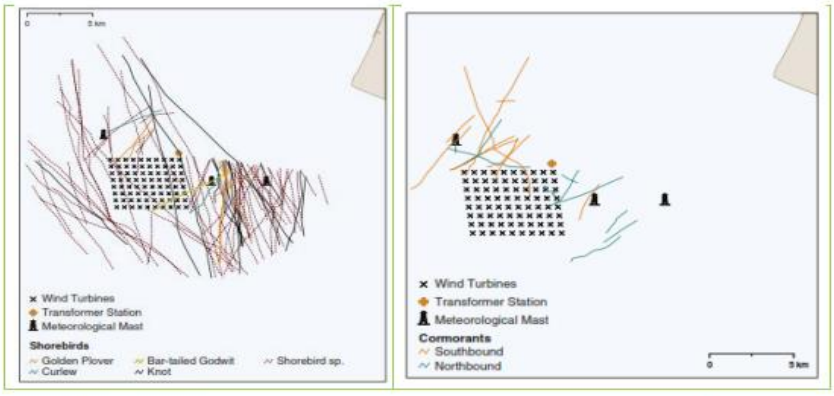


Figura 4-8. Estrategias de evitamiento de especies de aves frente a parques eólicos offshore.
Fuente: Desholm, M y J.Kahlert (2005)

Por otro lado, es relevante mencionar que el impacto de los aerogeneradores en relación al impacto sobre la avifauna de otras actividades es considerablemente menor, tal como se observa en la gráfica siguiente que representa estudios de impacto sobre avifauna en los EEUU.

Respecto a la Justificación de la cuantificación del Impacto Fau-3, Colisión de avifauna y quirópteros, durante la Operación se indica: Que el Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fernández-Vítora como: Impacto Resultante (IR): moderado (23), Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -184.

En Adenda Ciudadana el Titular indica que amplió el estudio de fauna incorporándose una nueva campaña a las realizadas anteriormente, realizada entre los días 29 septiembre al 3 de noviembre del 2016 en toda el área de influencia del proyecto, que viene a complementar los estudios de rutas de vuelo realizadas desde el año 2014. De acuerdo a Jaramillo (2005), ninguna de las especies registradas formaría parte de las aves migratorias que se desplazan desde el hemisferio sur durante el invierno del hemisferio norte.

Las poblaciones identificadas serían de carácter residente en el área de influencia, por lo que no se evidencia una ruta de migración establecida para ninguna ave playera. Las rutas de migración generalmente se asocian a la costa y/o en humedales de gran envergadura. En Chile existen tres corredores migratorios que usan las aves para llegar al territorio nacional: la ruta Atlántica, la ruta Central y la ruta del Pacífico (Petracci et al., 2005).

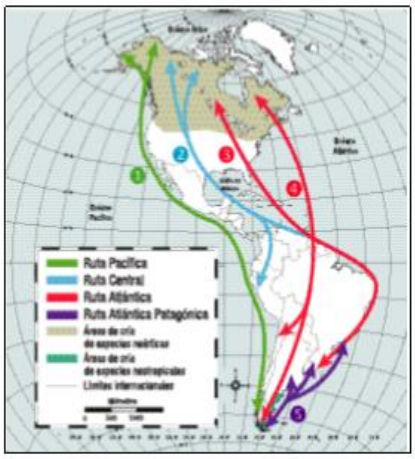


Figura II-8. Rutas migratorias de las aves playeras de américa.
Fuente Petracci et al, 2005.

La migración vía Pacífica es la primera opción, de las aves frecuentes en la zona centro norte de Chile, para las que llegan a Magallanes utilizan la ruta de la costa Atlántica.

Para especies que poseen escasos o nulos registros en el sur de la costa atlántica de Sudamérica, se podría asumir que usan la vía Pacífica hasta Magallanes, es el caso de zarapitos (Numenius phaeopus) y playeros de las rompientes (Aphriza virgata), que visitan Magallanes y donde casi no existen registros en el Atlántico sur. Además, existe la posibilidad de que aves observadas desde Chiloé al sur hayan ingresado vía Estrecho de Magallanes (Harrington et al., 2002). Los sitios de descanso durante las migraciones, corresponden a Chiloé (X región), Coquimbo (IV región), Bahía Lomas (XII) y varias bahías de Concepción (VIII región), donde se observan varias especies de playeros como el playero ártico (Calidris canutus) y el zarapito de pico recto (Limosa haemastica) (Tabilo et al., 1996; Canevari et al., 2001).

En la región de los Lagos la plataforma eBird Chile (2016) presenta un total de 167 especies de aves registradas, siendo cuatro los sitios de mayor interés (Quemir bajo, Caulín, Pullao, Chamiza), donde destaca la presencia de Gaviota cahuil (Chroicocephalus maculipennis), Gaviota dominicana (Larus dominicanus), Cisne de cuello negro (Cygnus melancoryphusademas), Chorlo chileno (Charadrius modestus), además de aves migratorias como Zarapito de pico recto (Limosa

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

haemastica) y Zarapito común (Numenius phaeopus), ambas especies, se reproducen en América del Norte y se alimentan en el sur de Chile, en el archipiélago de Chiloé (Matus et al., 2010).

Las causas por la que no se observaron otras aves playeras durante el muestreo de ruta de vuelo, guarda relación con los desplazamientos y la disponibilidad de alimentos, como consecuencia de cambios en las condiciones climáticas, por lo cual los ambientes costeros son generalmente los más ricos y diversos en términos de abundancia de aves playeras.

En general, la asociación de playas de arena o fangos, desembocaduras de ríos o lagunas costeras, asociadas a cambios de mareas, representan importantes sitios de alimentación y descanso para algunas especies de enorme interés en la zona norte, central y sur del país, como lo es Putemún, Chiloé (X Región). Bahía con importante diferencia de marea, siendo unos del hábitat predilecto del zarapito de pico recto (Charif, 2006). Con todo lo expresado anteriormente, se descarta los efectos que tendrá el proyecto sobre la avifauna migratoria.

En Adenda ciudadana Anexo 6-5, el titular presenta una actualización del Plan de Medidas para Avifauna y quirópteros, detalla las medidas precautorias para disminuir la colisión y/o electrocución de aves.

MEDIDAS COLISIÓN:
1) Los aerogeneradores serán pintados con una solución antireflectante, para evitar la confusión de aves por el reflejo y las aspas poseerán bandas de color rojo, para que sean visibles para la fauna. También se instalarán objetos que realcen la visibilidad como bolas marcadas, luces o elementos de disuasión de aves.
2) El sistema de iluminación de las torres será a través de luces rojas intermitentes STROBE o LED utilizadas en parques eólicos internacionales como medida de precaución frente a la colisión de aves y murciélagos (Kerlinger et al. 2010).
3) Para el cableado de la línea aérea se utilizarán dispositivos de exclusión de aves (desviadores de vuelo), por ejemplo, espirales salvapájaros de PVC, balizas o aletas dispuestas cada 10 metros en el cable guía (también llamado cable guardia) para señalar el cableado eléctrico en la línea de alta y media tensión. Se sabe que la mayor parte de las colisiones ocurre en el cable de guardia, siendo el riesgo mayor a medida que este cable es más delgado y por ende menos visible (Rivera et al., 2014).
Sin embargo, los desviadores de aves de vuelo reducen hasta en un 80% las colisiones ya que permiten que las aves vean las líneas de transmisión (Manzano y Agrupación Dodo, 2007).
Los mejores colores son el gris y el amarillo debido a que son más visibles en condiciones de luz pobres, mientras que desviadores de color rojo son más efectivos durante el día, pero tienden a decolorarse con facilidad producto de la radiación ultravioleta.



Figura II-9. Fotografía referencial de espirales salvapájaros.
Fuente: Proyecto Endesa Lanzarote España (2011).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Figura II-11. Fotografía referencial de globos espantapájaros.
Fuente: Bishop et al., 2003.

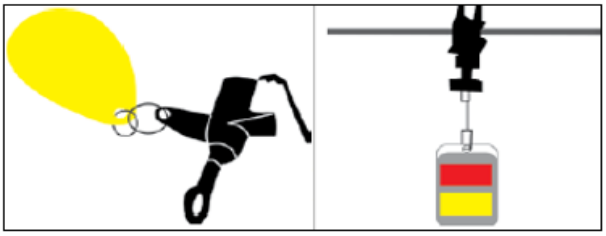


Figura II-10. Fotografía referencial de desviadores tipo aleta.
Fuente: Manzano y Agrupación Dodo, 2007.

MEDIDAS ELECTROCUCIÓN: Se establecerán sistemas antiperchamiento o guardaperchas en todas las torres pertenecientes a la línea de alta tensión y media tensión, a fin de evitar el establecimiento de aves rapaces. Se sabe que las especies más propensas a la electrocución son las aves rapaces ya que utilizan las líneas de transmisión eléctrica como sitios para perchar, cazar o anidar sobre todo en zonas desprovistas de árboles o de estructuras naturales que puedan usar para estos fines. Los sistemas antiperchamiento se utilizan para desalentar a las aves a aterrizar en sitios no deseados, se fabrican generalmente en plástico y existen en una variedad de formas y colores.

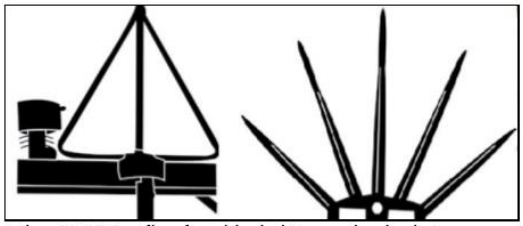


Figura II-12. Fotografías referenciales de sistemas antiperchamiento.
Fuente: Manzano y Agrupación Dodo, 2007.

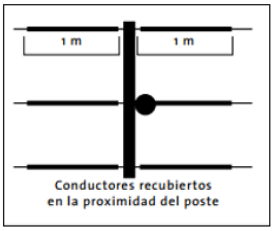


Figura II-13. Imagen referencial del aislamiento de conductores.
Fuente: SAG, 2004.

Respecto a la preocupación sobre los efectos del proyecto en los seres humanos, es posible señalar que en el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles. Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma. Seremi de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda.

En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

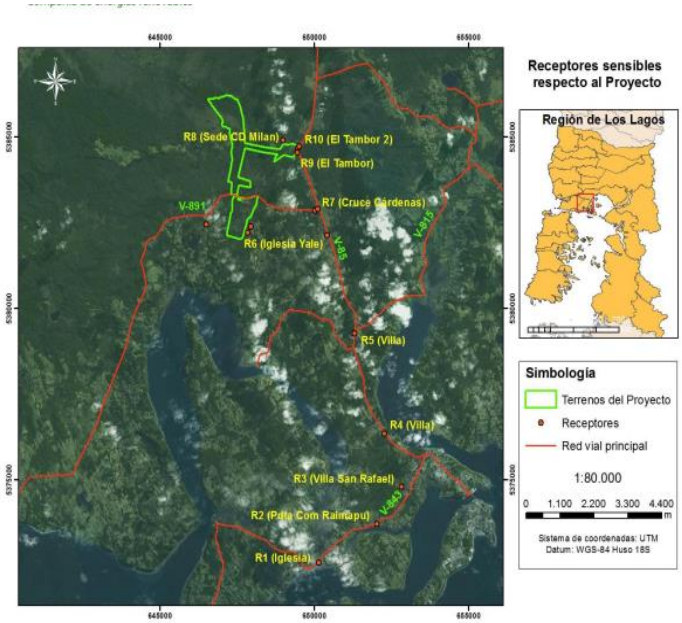


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.

Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo a modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{MEZS}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

En Adenda ciudadana el titular complementa la información e indica que llevó a cabo una revisión bibliográfica, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías.

A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014)
https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…"
https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "…De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

En cuanto a flora y fauna en la Línea base del EIA (Capítulo 3) se presentan estudios de suelo, flora y fauna. Respecto del estudio de suelos se concluye que el área de estudio presenta suelos de color pardo (andisoles). Esta propiedad se asocia a la gran cantidad de materia orgánica que posee su horizonte superficial, los cuales han evolucionado a partir sedimentos glacio-fluvio-volcánicos. Estas características permiten que se asocien familias de vegetación particulares, tales como los helechos y formaciones vegetales hidrófilas. El suelo que se presenta en el área además, permite el desarrollo óptimo de fauna adaptada a humedad y períodos de inundación, particularmente en los suelos Ñadis. Ver detalles de su caracterización en págs. 3-134 a la 3-140 (línea base EIA).

Respecto del Estudio de Fauna se puede indicar que se identificaron dos ambientes de interés faunístico en el área de estudio, estos fueron catalogados como: Bosque nativo y Pradera-Blechnum. Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de estudio durante la primera campaña, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Las aves fueron el taxón (grupos en que se clasifican los seres vivos) mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas (familias biológicas). Del total de especies registradas, 10 se encuentran en alguna de las categorías de conservación vigente.

De estas 10 especies, 4 son aves, el choroy (Enicognathus leptorhynchus) categorizado como "En Peligro", la Becacina (Gallinago paraguaiae) categorizada como "Vulnerable", el Con con (Strix rufipes) categorizado como "Insuficientemente conocido y la Bandurria (Theristicus melanopis), categorizada como "Vulnerable" en la región donde se emplaza el proyecto. La lagartija pintada (Liolaemus pictus) se halla categorizada como "Preocupación menor".

Las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor".

Entre los mamíferos sólo el Zorro culpeo (Lycalopex culpaeus) se encuentra categorizado en "Preocupación menor". Se registraron dos especies endémicas para Chile, el Choroy y la Perdiz chilena.

En relación a los quirópteros, se puede indicar que las especies de murciélagos M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis registradas en el área de influencia del proyecto tienen una amplia distribución en Chile y no presentan problemas de conservación (UICN 2014). El detalle del estudio se encuentra descrito en las páginas 3-141 a la 3-179 de Línea Base del EIA.

Sobre el estudio de vegetación y flora se puede señalar lo siguiente: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio. La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales:

Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de estudio) y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magellanica (6,27% del área de estudio).

La superficie total del área de influencia corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación. En el área de obras se encuentran todos los tipos vegetacionales registrados en el área de influencia. De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de estudio se identificaron 4 tipos que están regulados, Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de estudio se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa, siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico y 7 especies identificadas a nivel genérico.

Del total de especies del área de estudio, 22 taxones se encuentran en la nómina de especies originarias (D.S. 68/2009 del Ministerio de Agricultura).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de estudio se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas (helechos). Detalles del estudio en las paginas 3-188 a la 3-226 línea base del EIA.

En el EIA, (Capítulo 4), en referencia a la evaluación de impacto de los elementos Flora y Vegetación VF1 (Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación), se indica lo siguiente:
a) Elemento del Medio Ambiente: Flora y Vegetación - Evaluación de Impacto: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio (predios del parque eólico). La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área de influencia (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto, se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de influencia = 0,77 ha); y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magallánica (6,27% del área de influencia = 16,16 ha). La superficie total del área de influencia para flora y vegetación corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de influencia se identificaron 4 tipos que están regulados: Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri; Bosque de Nothofagus nítida; Amomyrtus luma y Drimys winteri; Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis; y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de influencia se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa (familias biológicas), siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico, y 7 especies identificadas a nivel genérico.

El 70,41% de los taxa son de origen nativo, mientras que un 7,14 % corresponde a origen Endémico. Un 15,31% de las especies fueron de origen alóctono, mientras un 7,14% del total corresponde a indeterminado, ya que sólo fueron identificadas a nivel de género.

Del total de especies del área de influencia, 22 taxones se encuentran en la nómina de especies originarias (D.S. 68/2009 del Ministerio de Agricultura).

De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de influencia se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas, es decir helechos y afines.

De esta manera el impacto, "Pérdida de ejemplares de flora en categoría de Conservación" durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (43)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -344

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

b) Elemento del Medio Ambiente: Fauna. Evaluación de Impacto Fau1: "Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación"
Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de influencia durante la primera campaña de terreno, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña. Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas, de estas las de mayor riqueza fueron la familia Tyrannidae con cinco especies y la familia Rhinocriptidae con tres especies, ambas familias son elementos comunes de los bosques templados del centro-Sur de Chile.

Los reptiles estuvieron representados sólo por una especie, Liolaemus pictus, perteneciente a la familia Tropiduridae (o Liolaemidae, para otros autores).

Los anfibios fue el segundo grupo mejor representado con cuatro especies: rana de antifaz, sapito de cuatro ojos y sapo de Pugin y la rana de hojarasca austral, pertenecientes a tres familias: Ceratophrydae, Leiuperidae y Cycloramphidae, respectivamente. Los mamíferos se registraron únicamente durante la segunda campaña, observándose tres especies, dos roedores (Rata olivacea y ratón colilargo) y un cánido (Zorro culpeo).

Respecto al origen de las especies presentes, se registraron dos especies endémicas, el Choroy (Enicognathus leptorhynchus) de la familia Psittacidae, se distribuye en los bosques de Nothofagus desde la región del Maule a Aysén, además de la Perdiz chilena.

Las especies que potencialmente tienen mayor susceptibilidad a ser impactadas, conocidas las características físicas del medio, la modularidad e intensividad de la construcción del proyecto y la movilidad propia de la taxa son los anuros.

En este contexto, las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor".

De esta manera el impacto Fau1, "Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de Conservación", durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (39)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -312

Para ambos elementos (Flora y Fauna) se presentan las medidas de mitigación, compensación y reparación, que permiten al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables para equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Sobre los permisos ambientales sectoriales asociados referidos a esta componente se indica:

Permiso del artículo 146 del D.S 40/2012: Durante la fase de construcción, las actividades del proyecto para la habilitación de obras temporales y permanentes del Proyecto, significarán una alteración de hábitats de fauna silvestre, en especial para especies de anuros en categoría de conservación, identificados durante las campañas de línea base.

En vista de que el Proyecto contempla, como parte de las medidas de mitigación de los impactos adversos significativos sobre la componente Fauna, el Rescate y Relocalización de anuros en categoría de conservación, y considerando que la implementación de esta medida considera la captura y relocalización, es que se hace necesario solicitar el presente PAS.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

La finalidad de este Plan de Manejo de Fauna Silvestre para especies protegidas, es reubicar a los ejemplares dentro de ambientes similares a los cuales donde fueron identificados, lo más próximo a su lugar de origen; y con una dispersión tal, que se minimice el impacto en los ambientes receptores.

A pesar de que el Proyecto no contempla realizar una investigación o exhibición científica de ejemplares protegidos, sino que su traslado, los requisitos que impone el PAS para estos fines científicos, son los que más se asemejan a esta finalidad. Estos requisitos corresponden a las medidas y/o consideraciones ambientales establecidas en el artículo 16° del D.S. N°05/1998, Reglamento de la Ley de Caza.

Permiso artículo 148 del D.S 40/2012: El permiso para corta de bosque nativo, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3° del Reglamento de Medioambiental, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5° de la Ley No 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal.

El requisito para su otorgamiento consiste en reforestar o regenerar una superficie de terreno igual, a lo menos, a la cortada o explotada, con especies del mismo tipo forestal. Se presenta formulario Plan de manejo de CONAF, el cual se ha ido modificando en Adendas.

Permiso artículo 160 del D.S N°40/2012: Se presentan los requisitos para obtener el Permiso Ambiental Sectorial N°160, puesto que el proyecto considera construcciones industriales fuera de los límites urbanos. En Adenda ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha. El Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector.

Finalmente, los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un detallado Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

En EIA, en Capítulo 6 Plan de Medidas Ambientales, se desarrollan las medidas para los impactos negativos significativos sobre el componente Vegetación y Flora, MMVF-1: Rescate viverización y trasplante de ejemplares en categoría de conservación y Rescate y relocalización de anuros en categoría de conservación fauna (MMFau1-a).

En relación al componente agua se tienen los siguientes antecedentes en el EIA, Capítulo 4 “Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas” (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, en el cual se indica que en el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad.
De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: “Mecánica de Suelos” de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas. Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie.

No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

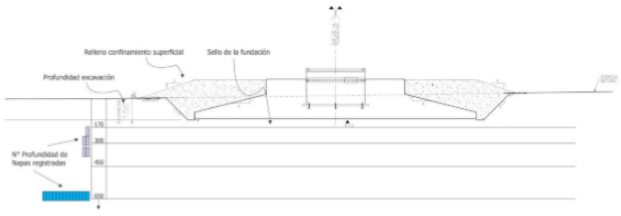


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda complementaria el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán “selladas” por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

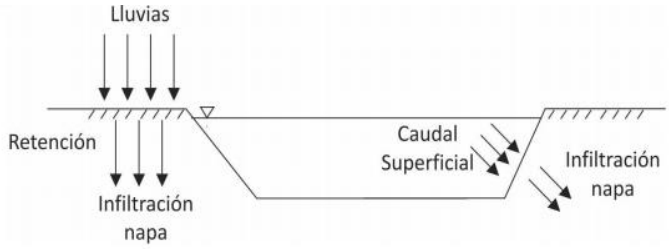


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto.

De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: Durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas.
Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

(2) Respecto a la preocupación sobre los sitios arqueológicos, en el EIA, Capítulo 3 Prácticas Culturales, se indica, que en el sector utilizado por la comunidad indígena Huayún Mapu, no se identifican monumentos históricos o cualquier otro tipo de construcción que posea categoría especial de conservación, de acuerdo a lo establecido por el Consejo de Monumentos Nacionales. Tampoco los miembros de la comunidad identificaron sitios de significación cultural reconocidos de manera interna.

En el EIA Capítulo 3.4.3.2. “Patrimonio arqueológico, cultural y paleontológico” se realiza una caracterización arqueológica en el marco de la Línea de Base del Proyecto Parque Eólico Calbuco. La inspección arqueológica se desarrolló entre los días 12 y 16 de Enero del año 2015 por la Licenciada en Arqueología de la Universidad de Chile, María Virginia Popovic. El objetivo de esta prospección consistió en determinar la existencia de elementos de valor arqueológico o patrimonial al interior del área de estudio del proyecto, recorriendo los diversos sectores a intervenir: 17 aerogeneradores, plataformas, tendido eléctrico aéreo y subterráneo, subestación eléctrica, caminos internos, instalación de faenas, patio de residuos, acopio de materiales, sala de control y bodegas; mediante un estudio de prospección arqueológica y una investigación bibliográfica sobre posibles antecedentes arqueológicos en el área de estudio y zonas aledañas.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

La metodología aplicada para la elaboración del presente informe consiste tanto de trabajo de gabinete como de terreno. La investigación de gabinete tiene como objetivo recabar información documental sobre el marco legal, los antecedentes generales y del área de estudio, determinando la potencial sensibilidad patrimonial y arqueológica de la zona donde se emplazará el proyecto. La revisión de antecedentes bibliográficos se realizó a partir de los siguientes documentos:

- Publicaciones en Revistas Especializadas, Actas de Congresos Nacionales de Arqueología Chilena, Revista de Antropología Chilena, Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología, Chungara, etc.).
- Catastro de Sitios Arqueológicos en las Cuencas Priorizadas (MOP) X Región de los Lagos.
- Nómina de Monumentos de 1925 al 7 de Enero del 2015, Actas en línea del Consejo de Monumentos Nacionales y artículos asociados, ubicados en: http://www.monumentos.cl/
- Informes de Línea Base Arqueológica, Declaraciones de Impacto Ambiental, Estudios de Impacto Ambiental, Salvatajes, Rescates y pertinencias cercanas al área de emplazamiento del proyecto, consultadas en http://www.sea.gob.cl/ 3-267

A partir de estos antecedentes se determina si el área involucrada en el proyecto y sus actividades complementarias alteran el patrimonio arqueológico, monumentos históricos, zonas típicas, santuarios de la naturaleza, patrimonio arqueológico y monumentos públicos. El trabajo de terreno consistió en realizar una prospección pedestre, sistemática e intensiva siguiendo el trazado proyectado para los aerogeneradores y sus plataformas, tendido eléctrico aéreo y su conexión externa, así como sus caminos internos, subestación eléctrica, instalación de faenas, área de acopio, sala de control y bodegas. Para el caso de los aerogeneradores y sus plataformas, se revisó un área de 100 x 100 m con punto central en el eje de cada torre (así como también en cada una de las instalaciones), recorriendo transectas paralelas o en su defecto en zig-zag dependiendo de la orografía del área y de la accesibilidad natural, con una separación promedio de 20 metros de distancia. En el caso de las líneas de transmisión eléctrica y caminos internos, se realizó una prospección mediante dos transectas paralelas al eje del trazado, a 25 metros a cada lado, dependiendo de la accesibilidad al área. Como resultado de la prospección arqueológica del Proyecto Parque Eólico Calbuco, en el total del área a cubrir por el proyecto solo se observó la presencia de un hallazgo aislado, 3-304 denominado HA01, consistente en una lasca primaria de andesita ubicada a 45 metros de un camino proyectado y a 60 metros del área de acopio de materiales del bloque sur.

Agrega, que la única manifestación concreta de la cultura mapuche es la Ruka Kimun, ubicada dentro de la escuela rural de Huayún, la cual se encuentra asociada a las actividades de educación intercultural bilingüe que se llevan a cabo en el establecimiento y no es mencionada por los miembros de la comunidad como un lugar significación cultural especial.

En Adenda Ciudadana, el titular indica que en el Capítulo 3 del EIA, el titular presenta una revisión de los antecedentes bibliográficos acerca de los sitios de significación cultural, patrimonial e histórica, junto con un levantamiento en terreno, y con participación de la comunidad, realizado por especialistas del área. Este análisis descartó la presencia de este tipo de elementos en el área de influencia que fuesen susceptibles de ser afectados por obras o acciones del proyecto.

(3) Respecto a la tercera observación, cabe mencionar que en el marco de la evaluación ambiental del proyecto, se desarrolló un proceso de participación ciudadana, el cual está establecido por Ley 19.300 (PAC), entre los días *19 de febrero y el 01 de junio de 2016*, en el cual participó la empresa titular en diversas ocasiones para exponer el proyecto a la comunidad y atender a las inquietudes ciudadanas. Para mayores detalles de las actividades realizadas revisar el expediente PAC en el siguiente enlace:
http://seia.sea.gob.cl/expediente/xhr_pac.php?id_expediente=2131162806

44. Observante: Sr. Luis Fernando Cárdenas Mansilla

Observación:

(1) *¿Qué le hizo pensar que este lugar que este es el lugar propicio para llevar a cabo este proyecto?, ¿Conoce usted la cantidad de habitantes que se vería afectada con dicha instalación?, ¿Por qué nuestra calidad de vida está siendo vulnerada, sin embargo, beneficios importantes para nuestra comuna?,*

(2) *¿Qué pasará con nuestras especies protegidas que durante la etapa de construcción se vería afectada?,*

(3) *Solicito un diálogo con la Comuna y no con el sector menos poblado, además que sean avisados con anticipación y en lo posible exponer estudios para evaluar que efectivamente se obtendrá una baja en el suministro de energía y/o así respetar la opinión de la comunidad.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) Atendiendo a la preocupación planteada sobre la elección de la ubicación del proyecto, el titular indica que ésta se justifica dado los favorables índices de velocidad del viento en el área. (Ver Estudio Capítulo 1, Pag1-12.).

Por su parte, en Adenda ciudadana, se da a conocer las razones principales para la elección de la ubicación del Proyecto, señalando al respecto, que se trata de un predio privado de propiedad de Energías Calbuco. El sector presenta condiciones favorables de viento, la casa más cercana está alejada a más de 300 m de un aerogenerador; y el sector poblado más cercano a un aerogenerador, se encuentra a más de 500 m. Se trata de un sector con baja sensibilidad a la afectación de aves, dado que no corresponde a un sector de montañas, está lejos de lagos o lagunas; y no es un lugar de migración nocturna de aves.

A su vez, en Adenda Complementaria, el titular argumenta que se trata de un predio con un bosque nativo altamente utilizado y deteriorado, agregando que para el levantamiento de la información de la vegetación del EIA, se contó con la participación de 4 profesionales especialistas en vegetación quienes levantaron antecedentes de línea de base en 3 campañas realizadas entre los días 16-20 noviembre de 2014; y entre los días 12-15 de enero y 17-19 de noviembre de 2015. Posteriormente, durante los días 05 a 11 de septiembre de 2016, dos profesionales aumentaron la superficie de recolección de información para la elaboración de la Adenda, considerando un buffer (área) de 100 m desde toda instalación del proyecto, muestreo consistente en 276 horas en terreno, tendiente a describir con precisión, las características vegetacionales del área de influencia del proyecto. A partir de ese levantamiento, el titular señala que se ha podido establecer que el área total del predio donde se emplazará el proyecto, está constituida por bosque nativo que cubre 240,93 ha, representando el 93,4% del área del predio.

Este bosque, se encuentra altamente intervenido por actividades antrópicas producidas por la tala. Menciona, además, que no existe ninguna especie con valor maderero en estado adulto en el predio, ya sea coigüe, alerce u otra especie; y hoy el bosque presenta dominancia de especies del sotobosque como canelos o lumas, que han crecido como consecuencia de la ausencia de las especies mayores.



Fotografía 1-1.Estado de algunos ejemplares adultos de coihue talados.
Fuente: colección fotográfica TEBAL



Fotografía 1-2.Estado de algunos ejemplares adultos de coihue talados.
Fuente: colección fotográfica TEBAL



Fotografía 1-3. Estado de algunos ejemplares adultos de coihue talados.
Fuente: colección fotográfica TEBAL

Del mismo modo, el titular ha señalado tanto en el EIA como en Adendas, que la intervención de bosque se circunscribirá sólo a 18 ha. aproximadamente, requeridas para el levantamiento de las obras, dejando sin alteración más de 200 ha. de bosque restante.

Otra de las razones por la cual el titular justifica la localización del proyecto, se refiere a que actualmente la comuna de Calbuco no posee centrales generadoras cercanas por lo que se reducen las pérdidas en el transporte de energía, el proyecto está cercano (a 300 m) de líneas de transmisión, por lo cual no hay que construir líneas eléctricas extensas y finalmente, indica que el proyecto se localiza cercano a puerto y vías de acceso adecuadas al movimiento de las componentes del proyecto. Finalmente, y con el objetivo de dar tranquilidad a la comunidad, el titular aclara que la escuela, cancha de fútbol, y cualquier otra instalación de uso comunitario no será utilizada ni afectada por el proyecto, en ninguna de sus fases, y cada una de ellas podrá seguir proporcionando el uso para la que fue construida.

Respecto a la preocupación manifestada sobre la posible afectación a la calidad de vida de las persona que habitan en cercanía al proyecto, el titular responde en Adenda ciudadana que dado que en Chile y Latinoamérica no se han realizado investigaciones sobre los efectos de los aerogeneradores sobre la salud humana, se revisaron estudios realizados en países donde la energía eólica se viene desarrollando desde hace más tiempo que en nuestra región, los que arrojaron las siguientes conclusiones:

En el año 2104, la National Health and Medical Research Council (NHMRC) del gobierno australiano solicitó una investigación sobre los potenciales efectos de los aerogeneradores sobre la salud humana, la cual concluyó que “no hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana”.

Health Canadá es la autoridad de salud de Canadá y editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que “no se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicas y alguna enfermedad autorreportada”10. Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (autoreportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.

La Public Health Association Australia (PHAA), que representa la principal Organización No Gubernamental (ONG) de salud pública en Australia, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que “la literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales”.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

La Australian Medical Association (2014), concluyó que "la evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulado en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". Además, señala que "los individuos residentes cercanos a parques eólicos que experimentan problemas de salud o bienestar, podría ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacia el desarrollo de parques eólicos en su localidad".

Investigadores del Massachusetts Institute of Technology – MIT (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por los parques eólicos, concluyendo que "(1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos; (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias; (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud; (4) Las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas".

Adicionalmente, en relación a la calidad de vida de los habitantes cercanos al proyecto, es posible señalar que según consta en el expediente de evaluación, el titular señala en EIA, Capítulo 5, Análisis Pormenorizado, artículo 7 d) que en el área de intervención del proyecto, no existen lugares o sitios donde se manifiesten tradiciones, cultura o intereses comunitarios de algún grupo humano. Adicionalmente, y dada las características modulares del proyecto y la mínima generación de emisiones, efluentes y residuos, la construcción y operación del parque eólico indica que no generará interferencias en el normal desarrollo de las actividades de los grupos humanos que se encuentran en las cercanías del proyecto.

La Figura que se presenta a continuación sintetiza la información referida a la distancia de las viviendas mapuches respecto de los aerogeneradores y otras obras relevantes del proyecto. Asimismo, da cuenta de aquellas viviendas que son receptores de ruido y sombra parpadeante, y de la ubicación de los puntos de observación que se consideraron para el estudio de paisaje.

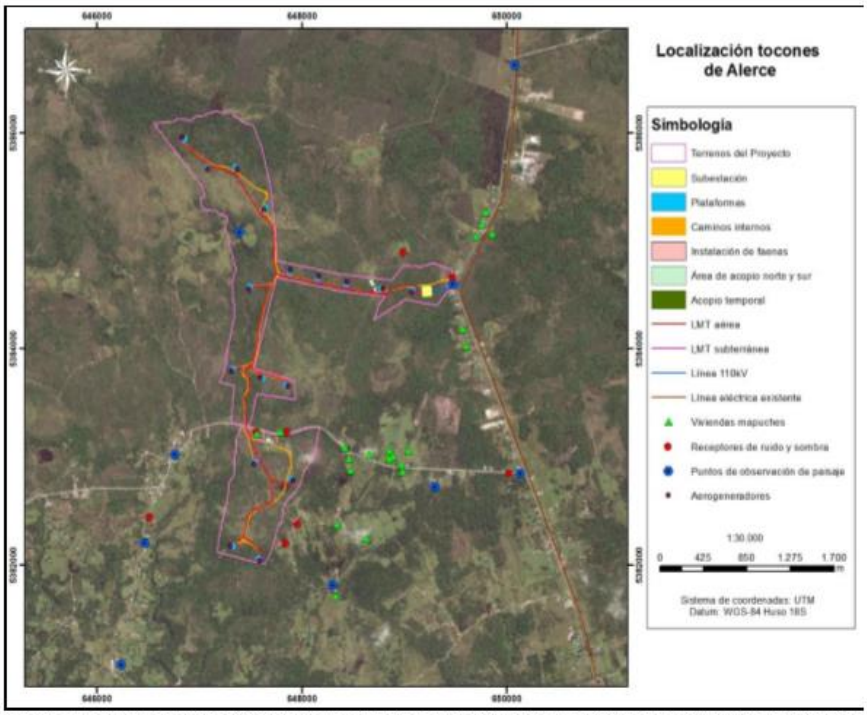


Figura 2-4. Distancia de las viviendas mapuches respecto de los aerogeneradores y otras obras relevantes del proyecto

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental se incorpora información (informe antropológico Punto 6.4) referente a la identificación de viviendas cercanas al proyecto,

señalando que se estableció un radio de 500 metros desde cada aerogenerador del Proyecto, el cual permite limitar las viviendas que se encuentran más cercanas, asegurando una distancia suficiente para evitar problemas de ruido y otras afectaciones y representa un valor sugerido por países europeos y las normas referidas en el estudio de Ruido.

De esta forma, se identificaron 17 viviendas (Figura 34), las cuales fueron visitadas y entrevistadas durante la tercera campaña para determinar su estado actual, quiénes la habitan y también para conocer su percepción sobre el proyecto. Conforme a esto, en el sector de El Tambor existen 10 viviendas, de las cuales 6 se encuentran habitadas, mientras que en el sector de Cruce Cárdenas se identificaron 7 viviendas, de las cuales 4 se encuentran habitadas. Cabe destacar que en el sector de Huayún Bajo no existen viviendas que se encuentren a menos de 500 metros de algún aerogenerador.

Finalmente, las edificaciones que no se encuentran habitadas corresponden a galpones (N° 1, 7, 14 y 16), casas abandonadas (N° 3), sede del Club Deportivo Milán (N°6) y segunda vivienda (N° 12). El detalle se muestra en Tabla 11.

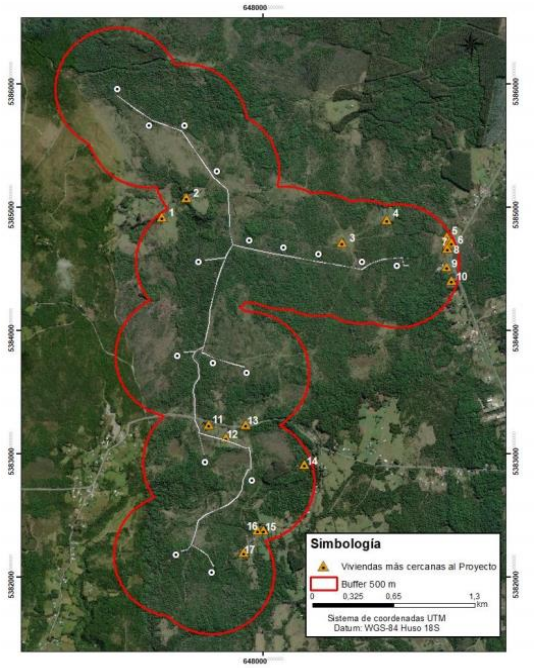


Figura 34. Viviendas identificadas al interior de radio 500 metros del Proyecto

Tabla 11. Identificación de viviendas cercanas al proyecto

N°	SECTOR	UBICACIÓN		DISTANCIA PROYECTO (metros)	ESTADO	POBLACIÓN INDÍGENA	PERCEPCIÓN EN RELACIÓN AL PROYECTO
		ESTE	NORTE				
1	El Tambor	647190	5384921	468	No habitada	-	-
2	El Tambor	647387	5385079	320	Habitada	Sí	Familia Soto Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
3	El Tambor	648637	5384712	215	No habitada	-	-
4	El Tambor	648995	5384899	383	Habitada	Sí	Familia Parancán Mansilla. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
5	El Tambor	649475	5384761	464	Habitada	No	Hospedaje Viviana Vera. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
6	El Tambor	649516	5384712	479	No habitada	-	-
7	El Tambor	649486	5384700	447	No habitada	-	-
8	El Tambor	649483	5384666	432	Habitada	No	Familia Vera Segura. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
9	El Tambor	649477	5384518	402	Habitada	No	Sin información del proyecto
10	El Tambor	649515	5384404	456	Habitada	No	Sin información del proyecto
11	Cruce Cárdenas	647565	5383235	308	Habitada	Sí	Familia Quinchamán Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
12	Cruce Cárdenas	647701	5383131	262	No habitada	-	-
13	Cruce Cárdenas	647862	5383237	449	Habitada	Sí	Familia Parancán Manríquez. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
14	Cruce Cárdenas	648331	5382913	440	No habitada	-	-
15	Cruce Cárdenas	648003	5382379	410	Habitada	No	Familia Cárdenas Agüero. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
16	Cruce Cárdenas	647960	5382379	402	No habitada	-	-
17	Cruce Cárdenas	647846	5382199	306	Habitada	No	Juan Soto. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.

(2) En EIA, en Capítulo 6 Plan de Medidas Ambientales, se indica como medida para los impactos negativos significativos sobre el componente Vegetación y Flora, MMVF-1: Rescate viverización y trasplante de ejemplares en categoría de conservación, lo siguiente: Como primera etapa se realizará un microruteo identificando específicamente el número de individuos que serán afectados por la construcción. A continuación, se realizará el rescate, viverización y replantación -directa o después del vivero- de los ejemplares en categoría de conservación afectados por el proyecto.

A este respecto, puede tratarse de las siguientes especies:

ESPECIE	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
1. Asplenium dareoides Desv	LC
2. Blechnum cordatum (Desv.) Hieron	LC
3. Blechnum hastatum Kaulf.	LC
4. Grammitis magellanica Desv	LC
5. Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	LC
6. Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	LC
7. Hymenophyllum cuneatum Kunze	LC
8. Hymenophyllum pectinatum Cav	LC
9. Hymenophyllum plicatum Kaulf	LC
10 Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht	VU
11. Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr	LC
12. Sticherus squamulosus (Desv.)	LC
13. Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	LC

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Todas estas especies corresponden a helechos y se pueden propagar, tanto por medios vegetativos como sexuales.
Forma de Implementación:
1. Identificación de áreas de intervención del proyecto.
2. Identificación de ejemplares a ser intervenidos por las obras.
3. Identificación del área de revegetación.
4. Rescate mediante la extracción de segmentos vegetativos y colecta de esporas. 5. Envío de ejemplares al vivero.
6. Trasplante y siembra de individuos.
7. Seguimiento de la medida.

En Capítulo 6 del EIA, Anexo 6-3 del, respecto al mismo punto se indica:

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS Y EJEMPLARES A SER INTERVENIDOS POR LAS OBRAS
1.- Detección en terreno de la distribución en el espacio de cada una de las obras (permanentes y temporales) de intervención sobre la superficie.
2.- Demarcación de las obras que contempla el proyecto dentro del área de influencia sobre la superficie a intervenir, esto es, la demarcación mediante estacas, banderines, cintas, huincha u otro tipo de marcaje del perímetro o vértices de los sitios donde se emplazaran las obras.
3.- Visita de terreno para el muestreo de la superficie incluida dentro de las distintas obras a construir con el fin de generar la cuantificación exhaustiva de los individuos de especies en categoría de conservación presentes en los sitios a intervenir.
4.- El personal a cargo del conteo de las especies y marcaje (sólo de las especies en categoría de conservación) estará encargado de generar un formulario de registro de identificación, el que estará compuesto del número de individuos que serán afectados por especie dentro de cada obra, a modo de contar con un respaldo.

ÁREA DE REVEGETACIÓN
Previo a la instalación de los individuos, el sitio a revegetar, debe ser cercado, para proteger a los individuos de animales y del tránsito de personas.
Esta protección debe permanecer hasta la finalización y aprobación de la ejecución del plan.

RESCATE DE ESPECIES
Antes del inicio de las obras del “Proyecto Eólico Calbuco” se realizará el rescate de las especies en categoría de conservación mediante extracción de segmentos vegetativos y esporas. Se dará mayor relevancia a la recolección de esporas, para su posterior siembra. Se instalará un vivero donde serán llevadas las esporas para su posterior reproducción. En cuanto a los segmentos vegetativos serán plantados en el menor tiempo posible dentro del área de revegetación. Se seguirán los protocolos de propagación vegetativa y sexual detallado en el Apéndice 1 del presente Anexo.

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN VEGETATIVA
Se realizará un monitoreo de las especies rescatadas y relocalizadas, a fin de evaluar el enraizamiento y establecimiento de los individuos.
Luego de cada monitoreo se entregará un informe con los resultados a CONAF regional.
Este monitoreo se realizará durante 3 años conforme a las siguientes fechas:
- Monitoreo 1: 30 días después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 2: 6 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 3: 12 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 4: 18 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 5: 24 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 6: 30 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 7: 36 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En cada uno de estos monitoreos se evaluarán los siguientes parámetros:
- Tasa de sobrevivencia de los individuos
- Estado sanitario de los individuos
- Estado fenológico

PROPAGACIÓN SEXUAL
Los nuevos individuos generados a partir de las esporas colectadas dentro del área que será intervenida por el proyecto, deben tener un desarrollo inicial en el invernadero, luego una etapa de endurecimiento lo cual le permitirá resistir las condiciones del ambiente. Cada especie debe tener una placa de identificación que indique el código, especie y fecha de relocalización. Cuando los individuos tengan un tamaño adecuado, serán llevados al sitio de relocalización, donde se realizan los siguientes monitoreos:
- Monitoreo 1: 30 días después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 2: 6 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 3: 12 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 4: 18 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 5: 24 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 6: 30 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 7: 36 meses después de ser realizada la plantación.

En cada uno de estos monitoreos se evaluarán los siguientes parámetros:
- Tasa de sobrevivencia de los individuos
- Estado sanitario de los individuos
- Estado fenológico Luego de cada monitoreo se entregará un informe detallado a CONAF regional.

En el caso de la medida: Rescate y relocalización de anuros en categoría de conservación fauna (MMFau1-a). El EIA en Capítulo 6 “Plan de Medidas Ambientales” señala que, con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida (por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat), se realizará un Plan de Rescate y Relocalización. Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de localización de las obras del proyecto, con un buffer de 50 m.

Las especies a rescatar y relocalizar son las siguientes

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN
Batrachyla taeniata	Rana de antifaz	NT (DS 42/2011 MMA)
Eupsophus emiliopugini	Sapo de Pugin	LC (DS 42/2011 MMA)
Pleurodema thau	Sapito de cuatro ojos	NT (DS 41/2011 MMA)
Eusophus calcaratus	Rana de hojarasca austral	LC (42/2011 MMA)

Mayores detalles de la medida se presentan en el anexo 9-1 Apéndice 1 que detalla los contenidos para la obtención del permiso ambiental sectorial N° 146.
Forma de Implementación:
1. Identificación de áreas de intervención y presencia de anuros susceptibles de ser afectados.
2. Selección de sitios de relocalización. (Se presenta en Anexo 9-1 Apéndice 1 la Figura 1-3 con el sitio de relocalización propuesto.)
3. Rescate.
4. Transporte a sitio de relocalización
5. Monitoreos

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

El indicador de cumplimiento de la medida:

- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de recapturas en los diferentes períodos de muestreo.

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numeradas) u otras con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente. El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello cuatro campañas de terreno. La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días. Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibiosSe les enviará los informes de las campañas de monitoreo al SAG y SMA.

En el Capítulo 9, Anexo 9-1 Apéndice 1 del EIA se describe el detalle los requisitos del PAS 146, permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso, será el establecido en el inciso 1° del artículo 90 de la Ley N° 4.601, sobre Caza, modificada por la Ley N° 19.473, que sustituye el texto de la Ley N°4.601, sobre Caza, y artículo 609 del Código Civil. El requisito para su otorgamiento consiste en que el proyecto de caza o captura sea adecuado para la especie y necesario para los fines indicados. La caza o captura de animales de las especies protegidas, en el medio silvestre, solo se podrá efectuar en sectores o áreas determinadas y previa autorización del Servicio Agrícola y Ganadero.

Esto se justifica ya que algunas de las especies registradas en el Proyecto presentan “Baja Movilidad” (Anfibios), lo cual implica que poseen rangos de desplazamiento reducidos. Tal condición se traduce en que frente a las obras y/o actividades programadas, individuos de estas especies registradas eventualmente no podrían desplazarse por sus propios medios, por lo que no podrían evitar los impactos propios de las obras de construcción del proyecto. Dado lo anterior, se procederá a realizar un Plan de Rescate y Relocalización de Anfibios, con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad en la población de las especies de baja movilidad y en categoría de conservación.

Batrachyla taeniata, Eupsophus emiliopugini, Eusophus calcaratus y *Pleurodema thaul* son las especies que serán rescatadas y relocalizadas. Las capturas deberán realizarse de forma previa a la intervención y/o al avance de la maquinaria de construcción y emplazamiento de obras. Estas especies se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (*Batrachyla taeniata*) categorizada como “Casi Amenazada”; Sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) categorizada como “Casi amenazada”, la Rana de hojarasca austral (*Eusophus calcaratus*) categorizada como “Preocupación Menor” y el sapo de Pugin (*Eupsophus emiliopugini*) categorizado como “Preocupación Menor”.

El procedimiento de captura y relocalización será documentado mediante un informe a ser presentado a la autoridad ambiental, en el plazo que estipule la resolución de autorización del SAG, y una vez que el proyecto sea Calificado Favorablemente.

OBJETIVO Y PROPÓSITO

Con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida, por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat se realizará un Plan de Rescate y Relocalización. Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de obras del proyecto, con un área buffer de 50 m.

ESPECIES A CAPTURAR O CAZAR

Durante las campañas de terreno para la caracterización de fauna silvestre, se evidenció la presencia de especies susceptibles de ser afectadas por el proyecto. En la Tabla 1-1 se presentan

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

las especies a las cuales está enfocado el plan de rescate y relocalización. Dicho plan se centrará en especies protegidas y/o de baja movilidad, específicamente anfibios.

METODOLOGÍA DE MANEJO

Se capturará y relocalizará a las especies de anfibios que se encuentren en áreas que serán altamente intervenidas (la totalidad del área de obras, más un área buffer de 50 metros). Para el rescate y relocalización de los reptiles, se seguirán los lineamientos propuestos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 1996) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2004). Cabe destacar que previo a las capturas se obtendrá el permiso correspondiente, otorgado por el Departamento de Protección de los Recursos Naturales, del Servicio Agrícola y Ganadero para dar cumplimiento a la Ley de Caza. Finalmente, se hará un reporte a la autoridad ambiental, detallando el número y las especies capturadas y relocalizadas.

CAPTURA

La búsqueda de batracios se desarrollará principalmente en las áreas registradas en la línea de base con presencia de individuos y donde se proyecta la construcción de las obras, para ello se procederá a la búsqueda y/o identificación de zonas que potencialmente puedan constituir hábitat para las especies. Para la colecta de individuos adultos y juveniles recién metamorfoseados se plantea la captura manual directa y/o con la ayuda de redes de mano, mientras que para los ejemplares que aún se encuentren en fases larvales se privilegiará la captura mediante redes de paso o mallas de mano, esta actividad se realizará en horario diurno entre las 10:00 y las 18:00 horas. Adicionalmente, se propone la ejecución de recorridos nocturnos (entre las 20:00 y las 23:00 horas) por la ribera de los cursos de agua, los que se efectuarán con el apoyo de linternas frontales y un sistema de play back, con el propósito de favorecer la localización de individuos adultos mediante estimulación acústica.

TRANSPORTE

Los ejemplares capturados serán transportados en cajas plásticas acondicionadas (ventilación, condiciones de humedad, etc.). Los individuos capturados en estados larvales se realizarán en contenedores con agua del mismo lugar de captura y estarán provistos de aireadores portátiles. Al igual que para los reptiles, para esta clase se llevará un control de los individuos rescatados, determinando especie, cantidad, estado de salud, peso de los ejemplares y morfometría. La identificación de cada ejemplar se realizará mediante marcaje adecuado, para el caso de los anfibios se propone utilizar etiquetas subcutáneas (numeradas) de material biocompatible, flexible y fluorescente debido a que reduce el daño al individuo y permite una identificación específica, ya que se utilizarán etiquetas numeradas.

LUGAR DE CAZA, CAPTURA Y DESTINO DE LOS ANIMALES -LUGARES DE CAZA Y CAPTURA

El área de ejecución de las actividades de caza y captura, corresponde al área de las obras del Proyecto, más un área buffer de 50 metros a dichas obras. Dentro de las obras, figuran las siguientes instalaciones: fundaciones de los aerogeneradores, plataformas, caminos nuevos, líneas eléctricas internas, patio de residuos, paño de la subestación, instalaciones de faena y áreas de acopio de materiales. El área es una zona de gran humedad, con abundantes cursos de agua y sitios saturados de agua, además de presentar bosque nativo en una buena condición, por tanto, presenta muy buenas condiciones para el establecimiento de anfibios, los cuales se encuentran en la mayor parte del área.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

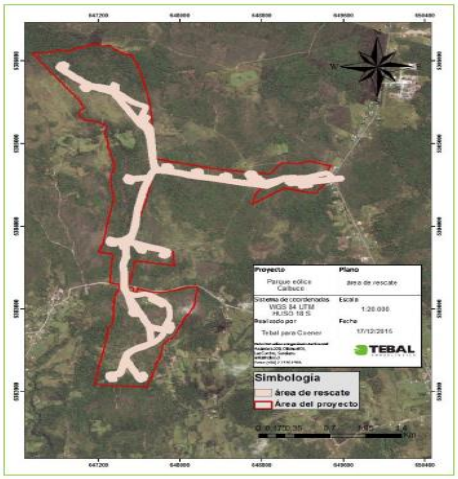


Figura 1-1. Área buffer
Fuente: Elaboración propia

SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Se propone como sitio de relocalización el área que se muestra en la Figura 1-2 (24 ha), la cual presenta diversos cursos de agua pequeños, por lo cual presenta las condiciones favorables para el establecimiento de los individuos. Presenta similitud vegetacional y condiciones topográficas generales, así como también la cercanía a los sitios de captura.

Además, se encuentra inserto en el área del proyecto, más no será afectado por el establecimiento de obras.

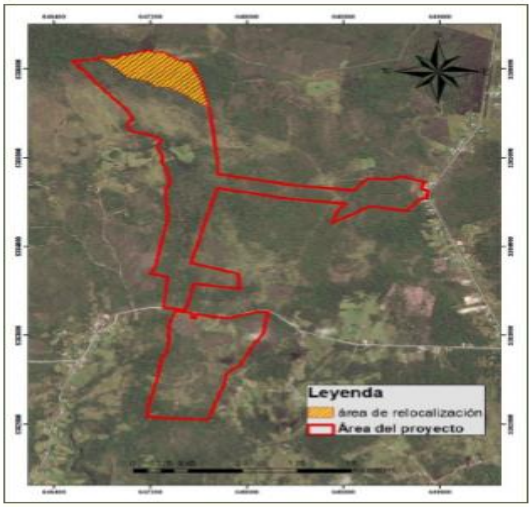


Figura 1-2. Área de relocalización
Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO PREVIO DE LAS POBLACIONES RESIDENTES

Con el fin de establecer la condición de las poblaciones de anfibios residentes en el área de relocalización, tanto como en el área de obras, se realizará un estudio de campo que permita establecer la composición, abundancia y la condición de las poblaciones residentes mediante la obtención de datos in situ. El estudio será realizado durante la primavera, previo al inicio de la fase de construcción del proyecto. Para efectuar el análisis poblacional, se estudiarán parcelas de 300x300 m subdivididas en parcelas de 50x50 m en las que se capturarán los ejemplares de anfibios mediante las técnicas señaladas anteriormente. Todos los individuos capturados serán medidos morfométricamente y pesados. La finalidad es obtener las proporciones, índices y datos que se indican más adelante.

Asimismo, se realizará una caracterización cualitativa del hábitat con el fin de identificar los ambientes más propicios para las especies objetivo de relocalización. Una vez procesada la

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

información recabada, se evaluará la compatibilidad de las poblaciones residentes con aquellas a relocalizar, en función de la competencia intraespecífica e interespecífica.

Con el objetivo de controlar estas relaciones, se construirán refugios con troncos, ramas, rocas etc., y serán estructurados de acuerdo las necesidades de las especies a relocalizar, con el objetivo de aumentar la probabilidad de éxito de la relocalización y facilitar el posterior monitoreo de los individuos relocalizados.

Es importante destacar que, al momento de la relocalización, cada parcela podrá recibir un aumento neto entre un 20 y un 25% de individuos, en relación a aquellos que fueron contabilizados en ella durante este estudio, con la finalidad de mantener el equilibrio entre las poblaciones y no aumentar drásticamente las abundancias específicas. Asimismo, se establecerán parcelas de control en áreas similares y colindantes con los sitios de relocalización, cuyo objetivo será poder conocer las dinámicas poblacionales residentes sin individuos relocalizados y comprarlo con los resultados obtenidos en el seguimiento de las áreas de relocalización. Se utilizarán indicadores tanto cualitativos como cuantitativos para evaluar cada parcela, decidir que especies y el número de individuos que puede recibir. Los indicadores son:

Indicadores cualitativos

- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos

- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

CONDICIONES DE TRANSPORTE Y DE LAS INSTALACIONES DE CAUTIVERIO, SI LAS HUBIERE

Todos los ejemplares capturados serán retenidos temporalmente (previo a la relocalización) en neveras provistas con agua fresca y bombas de aire, y su almacenamiento considerará densidades reducidas. En caso de encontrar más de una especie de anfibios, no podrán colocarse individuos de especies distintas en el mismo contenedor. Durante la retención, se tomarán fotografías y datos de morfometría básica de los ejemplares, exceptuando los estadios larvales.

ESTADO DE LAS POBLACIONES A INTERVENIR

En función de los datos obtenidos en terreno durante la campaña de línea base se realizó un cálculo estimativo del número de individuos sujetos a intervención asociado al área de obras del proyecto. Cabe señalar que estas abundancias, tal como se señaló en la línea base, fueron registradas en sitios con gran probabilidad de registro de individuos, por tanto, el número final de individuos a relocalizar se deberá realizar donde se registraron todos los sitios con abundancia de anfibios. Estas altas abundancias de anfibios concuerdan con un ambiente parcial o totalmente inundado y se excluyeron del registro los estados inmaduros (larvas), lo que fueron observados en rangos de centenares en prácticamente toda la superficie estudiada.

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

NOMBRE CIENTÍFICO	DENSIDAD ESTIMADA EN ÁREA DE ESTUDIO (IND/HA)	SUPERFICIE DEL ÁREA DE OBRAS Y ÁREA BUFFER (HA)	ABUNDANCIA ESTIMADA DE INDIVIDUOS EN EL ÁREA BUFFER (IND/HA)
Batrachyla taeniata	32	87,57	2.802
Eupsophus emiliopugini	4	87,57	350
Pleurodema thaul	28	87,57	2.451
Eusophus calcaratus	1	87,57	87,57

Fuente: Elaboración propia

ESFUERZO DE CAPTURA

Se estima que el plan de rescate y relocalización requerirá un esfuerzo de 2 profesionales durante 4 días (9 horas de trabajo diario), por tanto, se requerirá un total de 36 horas/hombre por campaña para las especies de anfibios. Sin perjuicio de lo anterior, de ser necesario se dispondrán de recursos extras con el fin de asegurar el éxito de este plan.

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LOS SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numeradas) con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente.

El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello 4 campañas de terreno. La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días.

Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibios. Estos registros serán analizados dentro del informe de la campaña de rescate y relocalización el cual será entregado al SAG una vez terminadas las actividades de dicha campaña. En cada campaña se realizará un esfuerzo de muestreo de 2 profesionales, durante 4 días (9 horas de trabajo) y por tanto de un total de 36 horas/hombre por campaña. El total de las campañas tendrá un esfuerzo de muestreo de 288 horas.

INDICADORES DE ÉXITO DEL PLAN DE RESCATE Y RELOCALIZACIÓN

Los parámetros a evaluar corresponden a los mismos evaluados durante el estudio del área de relocalización, con la finalidad de obtener resultados comparativos. A continuación, se detallan los indicadores para el monitoreo:

Indicadores cualitativos

- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos

- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

El Plan de Rescate y Relocalización se considerará exitoso, si al analizar todos los indicadores obtenidos durante las sucesivas campañas de caracterización del área de relocalización y monitoreos por clase, se observa que tanto las poblaciones relocalizadas y preexistentes, no presentan diferencias significativas con las poblaciones residentes de las parcelas de control, respecto de la mayor parte de los indicadores antes mencionados.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

CRONOGRAMA DETALLADO DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR Y PERIODO POR EL QUE SE SOLICITA EL PERMISO

Las actividades de manejo se realizarán, en una época adecuada para la visualización en terreno de las especies (primavera). El estudio en el área de relocalización se realizará durante la primavera anterior al inicio de las obras del proyecto, mientras que el plan de rescate y relocalización y los monitoreos se realizarán a fines de primavera y durante el verano previo al inicio de la construcción del Proyecto, cuya programación de obras estará supeditado a lo anterior. Una vez obtenida la resolución que autoriza la captura de fauna silvestre, se dará aviso del inicio de las actividades con al menos cinco días de anticipación a la autoridad competente (SAG), o dentro de los plazos y condiciones estipulados en dicha resolución. El procedimiento de manejo aplicado para cada taxón será documentado en un informe, el cual será presentado a la autoridad ambiental dentro de los plazos indicados.

En Adenda ciudadana el Titular señala que la ampliación de la información, como también todos los antecedentes requeridos en la observación ciudadana, se presenta detallada en Anexo 3.14
De este anexo se extrae lo que sigue:

OBJETIVO GENERAL

Mitigar el impacto producido por la construcción del proyecto a través de la implementación de un plan de manejo biológico que involucre las actividades y acciones a desarrollar para la recolección de esporas y revegetación de especies en categoría de conservación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Seleccionar las especies a incluir dentro del plan biológico pertenecientes a la flora afectada por las obras del proyecto.
- Definir las actividades de manejo biológico asociadas a las especies seleccionadas.
- Describir el protocolo para el cumplimiento de las medidas y actividades asociadas a la revegetación y recolección de esporas.
- Establecer el plan de seguimiento y monitoreo para el éxito de las medidas comprometidas.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES OBJETIVO

Se seleccionaron todas las especies en alguna categoría de conservación, sean estas arbustivas, cactáceas o herbáceas, determinadas conforme a los lineamientos estipulados en la Ley 20.417, el Reglamento del SEIA (D.S. 95/2008 del MINSEGPRES), el Reglamento de Clasificación de especies (D.S. 19/2012 del MMA), el Duodécimo Proceso de Clasificación DS 38/2015 MMA y finalmente en base al orden de prelación (niveles) propuesto en el Memorándum DJ N°387/2008 emanado del entonces CONAMA. Las especies a ser consideradas en el presente plan de manejo biológico suman un total de 21 especies, las que se detallan a continuación:

Tabla 1. Especies en estado de conservación

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 1. Especies en estado de conservación

ESPECIE	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN	REFERENCIA O DECRETO DE LA CATEGORÍA VIGENTE
Asplenium dareoides Desv.	LC	DS 19/2012 MMA
Blechnumcordatum (Desv.) Hieron.	LC	DS 19/2012 MMA
Blechnum hastatum Kaulf.	LC	DS 19/2012 MMA
Grammitis magellanica Desv.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	LC	DS 19/2012 MMA
Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	LC	DS 19/2012 MMA
Hymenophyllum cuneatum Kunze	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum dentatum Cav.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum dicranotrichum (C. Presl) Hook. ex Sadeb.	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum falklandicum Baker	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum fuciforme Sw.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum ferrugineum Colla	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum tortuosum Hook. & Grev.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum krauseanum Phil.	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum pectinatum Cav.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum seselifolium C. Presl	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum plicatum Kaulf.	LC	DS 13/2013 MMA
Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht.	VU	DS 52/2014 MMA
Lophosoriaquadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.	LC	DS 19/2012 MMA
Sticherus squamulosus (Desv.)	LC	DS 19/2012 MMA
Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	LC	DS 52/2014 MMA

Fuente: Elaboración propia.

Todas estas especies corresponden a helechos y se pueden propagar, tanto por medios vegetativos como sexuales.

ABUNDANCIA DE ESPECIES OBJETIVO - ESFUERZO Y LOCALIZACIÓN DE PARCELAS DE MUESTREO

Se realizó una campaña de 5 días en de septiembre de 2016, destinando 70 HH en terreno, con la finalidad de determinar la cantidad media de especies e individuos presentes en los sitios de afectación del proyecto por unidad vegetacional. Para esto, se realizaron un total de 11 puntos de descripción de las especies objetivo (Figura 1), donde se midió la densidad del total de los individuos del presente plan. En cada uno de los puntos se llevaron a cabo 2 parcelas (parcelas terrestres) en la superficie de 10x10 metros con el objetivo de medir la abundancia de las especies del género *hymenophyllum*.

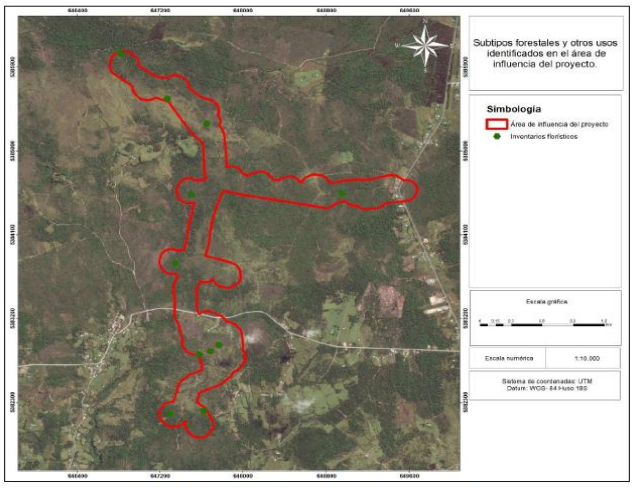


Figura 1. Localización de parcelas de Inventarios florísticos

DENSIDAD DE INDIVIDUOS

Las densidades obtenidas en la campaña se muestran en la Tabla 2. Densidad de individuos por ha de las especies incluidas en el Plan de Manejo Biológico por tipo vegetacional:

TIPO VEGETACIONAL	ESPECIE	DENSIDAD PROMEDIO POR HA
Bosque Amomyrtus luma y Drimys winteri	*Hymenophyllum dentatum*	13,70
	Hymenophyllum plicatum	6,67
	Hymenophyllum dicranotrichum	3,30
	Hymenophyllum ferrugineum	7,70
	Serpyllopsis caespitosa	16,67
Bosque Pilgerodendron uviferum	*Hymenophyllum cuneatum*	40,00
	Serpyllopsis caespitosa	38,00
	Hymenophyllum dentatum	18,00
Bosque Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri	*Hymenophyllum pectinatum*	12,00
	Hymenophyllum dentatum	10,25
	Hymenophyllum dicranotrichum	3,80
	Hymenophyllum umbratile	1,50
	Hymenophyllum tortuosum	1,50
	Hymenophyllum caudiculatum	0,33
	Hymenophyllum krauseanum	0,75
	Hymenophyllum falklandicum	7,00
	Hymenoglossum cruentum	19,75
	Grammitis magellanica	0,8
	Blechnum penna-marina	0,50
Bosque Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Tepualia stipularis	*Hymenophyllum dentatum*	15,00
	Hymenophyllum pectinatum	16,00
	Hymenophyllum tortuosum	7,00
	Asplenium dareoides	1,50
	Hymenophyllum fuciforme	2,50
	Hymenophyllum umbratile	2,50
	Hymenophyllum krauseanum	1,00
	Serpyllopsis caespitosa	21,50

Fuente: Elaboración propia

PROPAGACIÓN VEGETATIVA Y SEXUAL DE HELECHOS

Los helechos pueden ser propagados sexualmente por medio de esporas, o vegetativamente por medio de sus rizomas. Existen diversas formas de propagar los helechos en forma vegetativa, entre los cuales la "división de plantas" es el método más sencillo. (MAATSCH, 1980). Consiste en seccionar el rizoma de la planta madre, idealmente en su lugar de origen, con la pala o laya afilada, dejando en cada trozo de rizoma una fronda, raíces propias y luego se desentierra (ZUMAETA, 1994). El método se caracteriza por ofrecer ejemplares adultos, los cuales son ralos o poco ramificados (ZUMAETA, 1994). La propagación vegetativa permite producir gran cantidad de plantas de alto vigor en una superficie pequeña y en cualquier período del año. La parte de la planta más comúnmente utilizada para este tipo de propagación son las puntas de los rizomas. (ZUMAETA, 1994). En relación a la propagación sexual de helechos, esta se realiza por medio de la colecta de esporas y su posterior siembra en un sustrato estéril.

MEDIDAS Y PROTOCOLOS DE MANEJO BIOLÓGICO

Las medidas y/o acciones para asegurar el cumplimiento del presente plan de manejo biológico se detallan a continuación:

- Identificación de áreas y ejemplares a ser intervenidos por el proyecto
- Área de revegetación
- Rescate mediante la extracción de segmentos vegetativos y colecta de esporas
- Trasplante de individuos
- Seguimiento

REVEGETACIÓN - IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS Y EJEMPLARES A SER INTERVENIDOS POR EL PROYECTO

1.- Demarcación de las obras que contempla el proyecto dentro del área de influencia sobre la superficie a intervenir, esto es, la demarcación mediante estacas, banderines, cintas, huincha u otro tipo de marcaje del perímetro o vértices de los sitios donde se emplazaran las obras.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

2- Muestreo de la superficie incluida dentro de las distintas obras a construir con el fin de generar la cuantificación exhaustiva de los individuos de especies en categoría de conservación presentes en los sitios a intervenir.
3.- El personal a cargo del conteo de las especies y marcaje de las especies en categoría de conservación estará encargado de generar un formulario de registro de identificación, el que estará compuesto del número de individuos que serán afectados por especie dentro de cada obra, a modo de contar con un respaldo.

ÁREA DE REVEGETACIÓN
Para la definición de los sitios de relocalización el titular ha realizado un esfuerzo adicional disponiendo de terrenos aledaños al área de influencia, estos terrenos cuentan con características ecológicas similares a las del proyecto, con el fin de asegurar la efectividad de la medida propuesta.
De esta forma, se definieron 3 sitios de relocalización, los cuales se muestran en la Figura 2. Previo a la plantación de los individuos, el sitio a revegetar, debe ser cercado o mantener algún sistema de protección a los individuos trasplantados, de animales y del tránsito de personas.

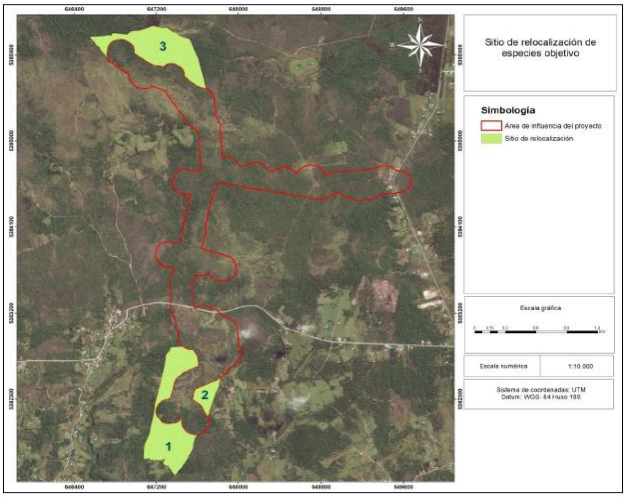


Figura 2. Sitios de relocalización
Fuente: Elaboración propia.

RESCATE DE ESPECIES
Antes del inicio de las obras del proyecto se realizará el rescate de las especies en categoría de conservación mediante extracción de segmentos vegetativos y esporas. Se instalará un vivero donde serán llevadas las esporas para su posterior reproducción. En cuanto a los segmentos vegetativos serán plantados en el menor tiempo posible dentro del área de revegetación. Se seguirán los protocolos de propagación vegetativa y sexual detallado en el Apéndice 1 del presente Anexo.

TRANSPLANTE DE INDIVIDUOS
Los individuos relocalizados serán marcados con placas identificadores permitiendo su monitoreo constante para evaluar daños y reponer las extraviadas. Además, su ubicación se identificará de manera cartográfica en archivos formato shapefile y KMZ. Las medidas antes mencionadas permitirán establecer y asegurar la ubicación exacta de los individuos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y RESGUARDOS DE LOS INDIVIDUOS RELOCALIZADOS
Se restringirá el ingreso de ganado a zonas de replantación con el objetivo de resguardar a los individuos plantados en los sitios de relocalización. Adicionalmente, se considerará la inspección permanente y semanal, durante la construcción, por parte del personal del titular del Proyecto, los que se encargarán de mantener un control de la medida.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

ÉPOCA DEL AÑO - ÉPOCA DE FERTILIDAD DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN

En relación a la época en que las especies objetivo se encuentran fértiles, éstas corresponden a:
Tabla 2. Época de fertilidad de Helechos en categoría de conservación

Tabla 2. Época de fertilidad de Helechos en categoría de conservación

ESPECIE	EPOCA FÉRTIL
Asplenium dareoides Desv.	Marzo-Junio
Blechnumcordatum (Desv.) Hieron.	Marzo-Julio
Blechnum hastatum Kaulf.	Marzo-Junio
Grammitis magellanica Desv.	...
Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	Verano
Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	Verano
Hymenophyllum cuneatum Kunze	Todas las estaciones
Hymenophyllum dentatum Cav.	--
Hymenophyllum dicranotrichum (C. Presl) Hook. ex Sadeb.	--

ESPECIE	EPOCA FÉRTIL
Hymenophyllum falklandicum Baker	Marzo
Hymenophyllum fuciforme Sw.	---
Hymenophyllum ferrugineum Colla	Marzo
Hymenophyllum tortuosum Hook. & Grev.	Marzo
Hymenophyllum krauseanum Phil.	Marzo
Hymenophyllum pectinatum Cav.	Marzo
Hymenophyllum seselifolium C. Presl	Marzo
Hymenophyllum plicatum Kaulf.	--
Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht.	--
Lophosoriaquadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.	--
Sticherus squamulosus (Desv.)	--
Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	--

Fuente: Elaboración propia en base a Barrera, 1997.

SEGUIMIENTO - PARÁMETROS PARA MEDIR SOBREVIVENCIA DE LOS INDIVIDUOS RELOCALIZADOS

Los siguientes parámetros serán medidos para establecer la sobrevivencia de los individuos relocalizados:

- Número de individuos
- Estado sanitario
- Vigor
- Agente de daño
- N° y largo de frondas
- Estado fenológico
- Altura

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN VEGETATIVA

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Se realizará un monitoreo de las especies rescatadas y relocalizadas, a fin de evaluar el enraizamiento y establecimiento de los individuos. Luego de cada monitoreo se entregará un informe consolidado con los resultados a CONAF regional. Este monitoreo se realizará durante 2 años conforme a las siguientes fechas:

- *Monitoreo y entrega informe consolidado 1:* 30 días después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado2:* 6 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado3:* 12 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado4:* 18 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado5:* 24 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN SEXUAL

Los nuevos individuos generados a partir de las esporas colectadas dentro del área que será intervenida por el proyecto, deben tener un desarrollo inicial en el invernadero, luego una etapa de endurecimiento lo que permitirá resistir las condiciones del ambiente. Cada especie debe tener una placa de identificación que indique el código, especie y fecha de relocalización. Cuando los individuos tengan un tamaño adecuado, serán llevados al sitio de relocalización, donde se realizan los siguientes monitoreos:

- *Monitoreo y entrega informe consolidado 1:* 30 días después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado2:* 6 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado3:* 12 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado4:* 18 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado5:* 24 meses después de ser realizada la plantación.

INFORMES TÉCNICOS

Luego de cada monitoreo se entregará un informe detallado a CONAF regional y SMA. Los informes técnicos contendrán como mínimo la siguiente información:

- Localización georreferenciada de cada individuo
- Ubicación de cada punto donde se recolectó el germoplasma.
- Fecha del inicio de implementación de la medida y fecha de realización del informe.
- Parámetros a evaluar: Prendimiento, estado sanitario y vigor
- Cantidad de semillas recolectadas por especie.
- Medios de verificación de implementación de las medidas, ejemplo: fotografías de cada sector antes y después de la intervención, de los sitios de relocalización, etc.
- Responsable del seguimiento y de la fiscalización.
- Proposición de medidas preventivas y/o correctivas den caso de ser necesarias
- Observaciones

PROFESIONALES

EL Plan propuesto será liderado por un profesional del área con experiencia específica en reproducción de helechos. Asimismo, se requerirán 2 profesionales técnicos para las tareas de reproducción vegetativa y sexual. Se deja constancia que cada una de estas acciones ambientales debe contar con la autorización de SAG y/o CONAF y ser informada a la Superintendencia de Medio Ambiente. Adicionalmente, y tal como fue ofrecido en las asambleas realizadas por el

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

titular a las organizaciones del área de influencia del proyecto, incluida la comunidad de Huayún Mapu y la Asociación Ecológica de Calbuco -por su específico interés-, estas medidas de rescate y relocalización podrán ser realizadas de manera participativa con personas de estas organizaciones, de forma de asegurar que cada una de las acciones comprometidas son realizadas a cabalidad.

En Adenda Complementaria se indica que al igual que en caso del monitoreo participativo de ruido, primero se realizará una convocatoria a las comunidades de Huayún, Cruce Cárdenas, El Yale y El Tambor a través de sus organizaciones territoriales y funcionales, informando sobre el objetivo de las medidas de rescate y relocalización e invitando a participar en el proceso a dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas, así como a otros habitantes de las comunidades mencionadas que estén interesados, acompañando a los especialistas que contratará el Titular. Del mismo modo, se convocará a representantes del municipio, para que acompañen de forma permanente o eventual durante el proceso de rescate y relocalización. Posteriormente, se solicitará a los dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas que entreguen un listado de personas interesadas, y con esta información se conformará el Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna.

En un segundo momento, se realizará un taller de capacitación dirigido al Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna, en el cual se abordarán los siguientes contenidos:
1. Reconocimiento de especies de reptiles, anfibios y helechos que serán rescatadas y relocalizadas durante la etapa de construcción del proyecto.
2. Resultados de la Línea Base de Flora y Fauna del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Parque Eólico Calbuco.
3. Capacitación en la búsqueda activa de ejemplares y protocolo de captura, marcaje y liberación (esta etapa se llevará a cabo por un especialista con ayuda de la comunidad).
4. Capacitación en el rescate de helechos y condiciones necesarias para su posterior reintroducción.
5. Evaluación de las poblaciones estimadas a capturar y sitios de relocalización.

En tercer lugar, se contempla la elaboración participativa de un protocolo de acompañamiento al monitoreo de flora y fauna, en el cual se establezca quiénes participarán en los monitoreos, cómo será la logística para facilitar la participación en el monitoreo, cuáles serán los mecanismos que se utilizarán para comunicar los resultados de los monitoreos a las comunidades. Finalmente, una vez que el protocolo de acompañamiento sea validado por el Grupo de Monitoreo Comunitario del Flora y Fauna, se acordará una fecha para iniciar los monitoreos participativos y reportar los resultados a las comunidades.

(3) Respecto a la tercera observación, cabe mencionar que en el marco de la evaluación ambiental del proyecto, se desarrolló un proceso de participación ciudadana, el cual está establecido por Ley 19.300 (PAC), entre los días *19 de febrero y el 01 de junio de 2016*, en el cual participó la empresa titular en diversas ocasiones para exponer el proyecto a la comunidad y atender a las inquietudes ciudadanas. Para mayores detalles de las actividades realizadas revisar el expediente PAC en el siguiente enlace: http://seia.sea.gob.cl/expediente/xhr_pac.php?id_expediente=2131162806. Las actividades de Participación Ciudadana desarrolladas en el marco de la evaluación del proyecto fueron avisadas a través de avisos radiales, los cuales fueron emitidos en distintos medios locales, tales como Radio Calbuco, Radio Amiga y Radio Reloncaví.

45. Observante: Sr. Alejandro Esteban Alvarado Huenante

Observación:

(1) *Explique detalladamente: ¿Qué va pasar con la pérdida de individuos de flora en categoría de conservación?, ¿Cómo va a evitar la perturbación de mucho hábitat de anuros en categoría de conservación?,*
(2) *¿Cómo puede evitar la presencia de elementos artificiales de gran magnitud en el entorno cercano a la población protegida?*
(3) *Solicito un estudio de aguas, ya que en la etapa de posible construcción, los efectos adversos significativos se verán sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables incluso, suelo, agua y aire.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) En EIA, en Capítulo 6, Plan de Medidas Ambientales, se indica como medida para los impactos negativos significativos sobre el componente Vegetación y Flora, MMVF-1: Rescate viverización y trasplante de ejemplares en categoría de conservación, lo siguiente: Como primera etapa se realizará un microruteo identificando específicamente el número de individuos que serán afectados por la construcción. A continuación, se realizará el rescate, viverización y replantación -directa o después del vivero- de los ejemplares en categoría de conservación afectados por el proyecto.

A este respecto, puede tratarse de las siguientes especies:

ESPECIE	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
1. Asplenium dareoides Desv	LC
2. Blechnum cordatum (Desv.) Hieron	LC
3. Blechnum hastatum Kaulf.	LC
4. Grammitis magellanica Desv	LC
5. Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	LC
6. Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	LC
7. Hymenophyllum cuneatum Kunze	LC
8. Hymenophyllum pectinatum Cav	LC
9. Hymenophyllum plicatum Kaulf	LC
10 Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht	VU
11. Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr	LC
12. Sticherus squamulosus (Desv.)	LC
13. Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	LC

Todas estas especies corresponden a helechos y se pueden propagar, tanto por medios vegetativos como sexuales.
Forma de Implementación:
1. Identificación de áreas de intervención del proyecto.
2. Identificación de ejemplares a ser intervenidos por las obras.
3. Identificación del área de revegetación.
4. Rescate mediante la extracción de segmentos vegetativos y colecta de esporas. 5. Envío de ejemplares al vivero.
6. Trasplante y siembra de individuos.
7. Seguimiento de la medida.

En Capítulo 6 del EIA, Anexo 6-3 del, respecto al mismo punto se indica:
IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS Y EJEMPLARES A SER INTERVENIDOS POR LAS OBRAS

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

1.- Detección en terreno de la distribución en el espacio de cada una de las obras (permanentes y temporales) de intervención sobre la superficie.
2.- Demarcación de las obras que contempla el proyecto dentro del área de influencia sobre la superficie a intervenir, esto es, la demarcación mediante estacas, banderines, cintas, huincha u otro tipo de marcaje del perímetro o vértices de los sitios donde se emplazaran las obras.
3.- Visita de terreno para el muestreo de la superficie incluida dentro de las distintas obras a construir con el fin de generar la cuantificación exhaustiva de los individuos de especies en categoría de conservación presentes en los sitios a intervenir.
4.- El personal a cargo del conteo de las especies y marcaje (sólo de las especies en categoría de conservación) estará encargado de generar un formulario de registro de identificación, el que estará compuesto del número de individuos que serán afectados por especie dentro de cada obra, a modo de contar con un respaldo.

ÁREA DE REVEGETACIÓN
Previo a la instalación de los individuos, el sitio a revegetar, debe ser cercado, para proteger a los individuos de animales y del tránsito de personas.
Esta protección debe permanecer hasta la finalización y aprobación de la ejecución del plan.

RESCATE DE ESPECIES
Antes del inicio de las obras del "Proyecto Eólico Calbuco" se realizará el rescate de las especies en categoría de conservación mediante extracción de segmentos vegetativos y esporas. Se dará mayor relevancia a la recolección de esporas, para su posterior siembra. Se instalará un vivero donde serán llevadas las esporas para su posterior reproducción. En cuanto a los segmentos vegetativos serán plantados en el menor tiempo posible dentro del área de revegetación. Se seguirán los protocolos de propagación vegetativa y sexual detallado en el Apéndice 1 del presente Anexo.

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN VEGETATIVA
Se realizará un monitoreo de las especies rescatadas y relocalizadas, a fin de evaluar el enraizamiento y establecimiento de los individuos.
Luego de cada monitoreo se entregará un informe con los resultados a CONAF regional.
Este monitoreo se realizará durante 3 años conforme a las siguientes fechas:
- Monitoreo 1: 30 días después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 2: 6 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 3: 12 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 4: 18 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 5: 24 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 6: 30 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 7: 36 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.

En cada uno de estos monitoreos se evaluarán los siguientes parámetros:
- Tasa de sobrevivencia de los individuos
- Estado sanitario de los individuos
- Estado fenológico

PROPAGACIÓN SEXUAL
Los nuevos individuos generados a partir de las esporas colectadas dentro del área que será intervenida por el proyecto, deben tener un desarrollo inicial en el invernadero, luego una etapa de endurecimiento lo cual le permitirá resistir las condiciones del ambiente. Cada especie debe tener una placa de identificación que indique el código, especie y fecha de relocalización. Cuando los individuos tengan un tamaño adecuado, serán llevados al sitio de relocalización, donde se realizan los siguientes monitoreos:
- Monitoreo 1: 30 días después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 2: 6 meses después de ser realizada la plantación.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- Monitoreo 3: 12 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 4: 18 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 5: 24 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 6: 30 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 7: 36 meses después de ser realizada la plantación.

En cada uno de estos monitoreos se evaluarán los siguientes parámetros:
- Tasa de sobrevivencia de los individuos
- Estado sanitario de los individuos
- Estado fenológico Luego de cada monitoreo se entregará un informe detallado a CONAF regional.

En el caso de la medida: Rescate y relocalización de anuros en categoría de conservación fauna (MMFau1-a). El EIA en Capítulo 6 "Plan de Medidas Ambientales" señala que, con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida (por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat), se realizará un Plan de Rescate y Relocalización. Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de localización de las obras del proyecto, con un buffer de 50 m.

Las especies a rescatar y relocalizar son las siguientes

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN
Batrachyla taeniata	Rana de antifaz	NT (DS 42/2011 MMA)
Eupsophus emiliopugini	Sapo de Pugin	LC (DS 42/2011 MMA)
Pleurodema thau	Sapito de cuatro ojos	NT (DS 41/2011 MMA)
Eusophus calcaratus	Rana de hojarasca austral	LC (42/2011 MMA)

Mayores detalles de la medida se presentan en el anexo 9-1 Apéndice 1 que detalla los contenidos para la obtención del permiso ambiental sectorial N° 146.
Forma de Implementación:
1. Identificación de áreas de intervención y presencia de anuros susceptibles de ser afectados.
2. Selección de sitios de relocalización. (Se presenta en Anexo 9-1 Apéndice 1 la Figura 1-3 con el sitio de relocalización propuesto.)
3. Rescate.
4. Transporte a sitio de relocalización
5. Monitoreos

El indicador de cumplimiento de la medida:
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de recapturas en los diferentes períodos de muestreo.

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numeradas) u otras con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente. El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello cuatro campañas de terreno. La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días. Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibiosSe les enviará los informes de las campañas de monitoreo al SAG y SMA

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En el Capítulo 9, Anexo 9-1 Apéndice 1 del EIA se describe el detalle los requisitos del PAS 146, permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso, será el establecido en el inciso 1° del artículo 90 de la Ley N° 4.601, sobre Caza, modificada por la Ley N° 19.473, que sustituye el texto de la Ley N°4.601, sobre Caza, y artículo 609 del Código Civil. El requisito para su otorgamiento consiste en que el proyecto de caza o captura sea adecuado para la especie y necesario para los fines indicados. La caza o captura de animales de las especies protegidas, en el medio silvestre, solo se podrá efectuar en sectores o áreas determinadas y previa autorización del Servicio Agrícola y Ganadero.

Esto se justifica ya que algunas de las especies registradas en el Proyecto presentan "Baja Movilidad" (Anfibios), lo cual implica que poseen rangos de desplazamiento reducidos. Tal condición se traduce en que frente a las obras y/o actividades programadas, individuos de estas especies registradas eventualmente no podrían desplazarse por sus propios medios, por lo que no podrían evitar los impactos propios de las obras de construcción del proyecto.

Dado lo anterior, se procederá a realizar un Plan de Rescate y Relocalización de Anfibios, con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad en la población de las especies de baja movilidad y en categoría de conservación.

Batrachyla taeniata, *Eupsophus emiliopugini*, *Eusophus calcaratus* y *Pleurodema thaul* son las especies que serán rescatadas y relocalizadas. Las capturas deberán realizarse de forma previa a la intervención y/o al avance de la maquinaria de construcción y emplazamiento de obras.
Estas especies se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (*Batrachyla taeniata*) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) categorizada como "Casi amenazada", la Rana de hojarasca austral (*Eusophus calcaratus*) categorizada como "Preocupación Menor" y el sapo de Pugin (*Eupsophus emiliopugini*) categorizado como "Preocupación Menor".

El procedimiento de captura y relocalización será documentado mediante un informe a ser presentado a la autoridad ambiental, en el plazo que estipule la resolución de autorización del SAG, y una vez que el proyecto sea Calificado Favorablemente.

OBJETIVO Y PROPÓSITO
Con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida, por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat se realizará un Plan de Rescate y Relocalización.
Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de obras del proyecto, con un área buffer de 50 m.

ESPECIES A CAPTURAR O CAZAR
Durante las campañas de terreno para la caracterización de fauna silvestre, se evidenció la presencia de especies susceptibles de ser afectadas por el proyecto. En la Tabla 1-1 se presentan las especies a las cuales está enfocado el plan de rescate y relocalización. Dicho plan se centrará en especies protegidas y/o de baja movilidad, específicamente anfibios.

METODOLOGÍA DE MANEJO
Se capturará y relocalizará a las especies de anfibios que se encuentren en áreas que serán altamente intervenidas (la totalidad del área de obras, más un área buffer de 50 metros).
Para el rescate y relocalización de los reptiles, se seguirán los lineamientos propuestos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 1996) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2004). Cabe destacar que previo a las capturas se obtendrá el permiso correspondiente, otorgado por el Departamento de Protección de los Recursos Naturales, del Servicio Agrícola y Ganadero para dar cumplimiento a la Ley de Caza.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Finalmente, se hará un reporte a la autoridad ambiental, detallando el número y las especies capturadas y relocalizadas.

CAPTURA

La búsqueda de batracios se desarrollará principalmente en las áreas registradas en la línea de base con presencia de individuos y donde se proyecta la construcción de las obras, para ello se procederá a la búsqueda y/o identificación de zonas que potencialmente puedan constituir hábitat para las especies.

Para la colecta de individuos adultos y juveniles recién metamorfoseados se plantea la captura manual directa y/o con la ayuda de redes de mano, mientras que para los ejemplares que aún se encuentren en fases larvales se privilegiará la captura mediante redes de paso o mallas de mano, esta actividad se realizará en horario diurno entre las 10:00 y las 18:00 horas.

Adicionalmente, se propone la ejecución de recorridos nocturnos (entre las 20:00 y las 23:00 horas) por la ribera de los cursos de agua, los que se efectuarán con el apoyo de linternas frontales y un sistema de play back, con el propósito de favorecer la localización de individuos adultos mediante estimulación acústica.

TRANSPORTE

Los ejemplares capturados serán transportados en cajas plásticas acondicionadas (ventilación, condiciones de humedad, etc.). Los individuos capturados en estados larvales se realizarán en contenedores con agua del mismo lugar de captura y estarán provistos de aireadores portátiles.

Al igual que para los reptiles, para esta clase se llevará un control de los individuos rescatados, determinando especie, cantidad, estado de salud, peso de los ejemplares y morfometría.

La identificación de cada ejemplar se realizará mediante marcaje adecuado, para el caso de los anfibios se propone utilizar etiquetas subcutáneas (numeradas) de material biocompatible, flexible y fluorescente debido a que reduce el daño al individuo y permite una identificación específica, ya que se utilizarán etiquetas numeradas.

LUGAR DE CAZA, CAPTURA Y DESTINO DE LOS ANIMALES -LUGARES DE CAZA Y CAPTURA

El área de ejecución de las actividades de caza y captura, corresponde al área de las obras del Proyecto, más un área buffer de 50 metros a dichas obras. Dentro de las obras, figuran las siguientes instalaciones: fundaciones de los aerogeneradores, plataformas, caminos nuevos, líneas eléctricas internas, patio de residuos, paño de la subestación, instalaciones de faena y áreas de acopio de materiales. El área es una zona de gran humedad, con abundantes cursos de agua y sitios saturados de agua, además de presentar bosque nativo en una buena condición, por tanto, presenta muy buenas condiciones para el establecimiento de anfibios, los cuales se encuentran en la mayor parte del área.

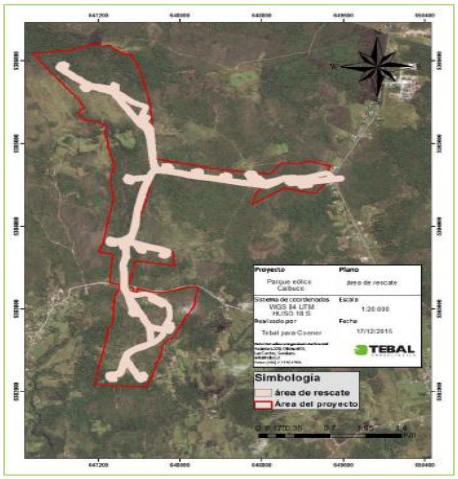


Figura 1-1. Área buffer
Fuente: Elaboración propia

SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Se propone como sitio de relocalización el área que se muestra en la Figura 1-2 (24 ha), la cual presenta diversos cursos de agua pequeños, por lo cual presenta las condiciones favorables para el establecimiento de los individuos. Presenta similitud vegetacional y condiciones topográficas generales, así como también la cercanía a los sitios de captura.

Además, se encuentra inserto en el área del proyecto, más no será afectado por el establecimiento de obras.

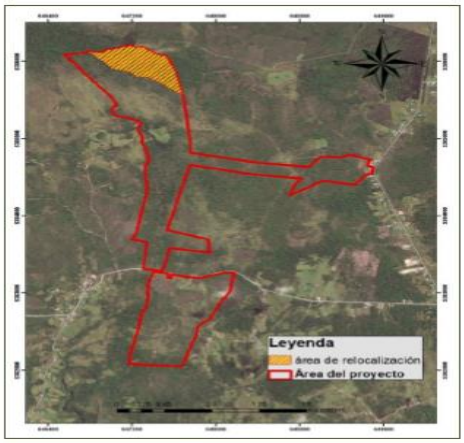


Figura 1-2. Área de relocalización
Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO PREVIO DE LAS POBLACIONES RESIDENTES

Con el fin de establecer la condición de las poblaciones de anfibios residentes en el área de relocalización, tanto como en el área de obras, se realizará un estudio de campo que permita establecer la composición, abundancia y la condición de las poblaciones residentes mediante la obtención de datos in situ. El estudio será realizado durante la primavera, previo al inicio de la fase de construcción del proyecto. Para efectuar el análisis poblacional, se estudiarán parcelas de 300x300 m subdivididas en parcelas de 50x50 m en las que se capturarán los ejemplares de anfibios mediante las técnicas señaladas anteriormente. Todos los individuos capturados serán medidos morfométricamente y pesados. La finalidad es obtener las proporciones, índices y datos que se indican más adelante.

Asimismo, se realizará una caracterización cualitativa del hábitat con el fin de identificar los ambientes más propicios para las especies objetivo de relocalización. Una vez procesada la información recabada, se evaluará la compatibilidad de las poblaciones residentes con aquellas a relocalizar, en función de la competencia intraespecífica e interespecífica.

Con el objetivo de controlar estas relaciones, se construirán refugios con troncos, ramas, rocas etc., y serán estructurados de acuerdo las necesidades de las especies a relocalizar, con el objetivo de aumentar la probabilidad de éxito de la relocalización y facilitar el posterior monitoreo de los individuos relocalizados.

Es importante destacar que, al momento de la relocalización, cada parcela podrá recibir un aumento neto entre un 20 y un 25% de individuos, en relación a aquellos que fueron contabilizados en ella durante este estudio, con la finalidad de mantener el equilibrio entre las poblaciones y no aumentar drásticamente las abundancias específicas. Asimismo, se establecerán parcelas de control en áreas similares y colindantes con los sitios de relocalización, cuyo objetivo será poder conocer las dinámicas poblacionales residentes sin individuos relocalizados y comprarlo con los resultados obtenidos en el seguimiento de las áreas de relocalización. Se utilizarán indicadores tanto cualitativos como cuantitativos para evaluar cada parcela, decidir que especies y el número de individuos que puede recibir. Los indicadores son:

Indicadores cualitativos

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos
- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

CONDICIONES DE TRANSPORTE Y DE LAS INSTALACIONES DE CAUTIVERIO, SI LAS HUBIERE

Todos los ejemplares capturados serán retenidos temporalmente (previo a la relocalización) en neveras provistas con agua fresca y bombas de aire, y su almacenamiento considerará densidades reducidas. En caso de encontrar más de una especie de anfibios, no podrán colocarse individuos de especies distintas en el mismo contenedor. Durante la retención, se tomarán fotografías y datos de morfometría básica de los ejemplares, exceptuando los estadios larvales.

ESTADO DE LAS POBLACIONES A INTERVENIR

En función de los datos obtenidos en terreno durante la campaña de línea base se realizó un cálculo estimativo del número de individuos sujetos a intervención asociado al área de obras del proyecto. Cabe señalar que estas abundancias, tal como se señaló en la línea base, fueron registradas en sitios con gran probabilidad de registro de individuos, por tanto, el número final de individuos a relocalizar se deberá realizar donde se registraron todos los sitios con abundancia de anfibios. Estas altas abundancias de anfibios concuerdan con un ambiente parcial o totalmente inundado y se excluyeron del registro los estados inmaduros (larvas), lo que fueron observados en rangos de centenares en prácticamente toda la superficie estudiada.

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

NOMBRE CIENTÍFICO	DENSIDAD ESTIMADA EN ÁREA DE ESTUDIO (IND/HA)	SUPERFICIE DEL ÁREA DE OBRAS Y ÁREA BUFFER (HA)	ABUNDANCIA ESTIMADA DE INDIVIDUOS EN EL ÁREA BUFFER (IND/HA)
Batrachyla taeniata	32	87,57	2.802
Eupsophus emiliopugini	4	87,57	350
Pleurodema thaul	28	87,57	2.451
Eusophus calcaratus	1	87,57	87,57

Fuente: Elaboración propia

ESFUERZO DE CAPTURA

Se estima que el plan de rescate y relocalización requerirá un esfuerzo de 2 profesionales durante 4 días (9 horas de trabajo diario), por tanto, se requerirá un total de 36 horas/hombre por campaña para las especies de anfibios. Sin perjuicio de lo anterior, de ser necesario se dispondrán de recursos extras con el fin de asegurar el éxito de este plan.

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LOS SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numeradas) con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente. El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello 4 campañas de terreno. La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días. Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

de anfibios. Estos registros serán analizados dentro del informe de la campaña de rescate y relocalización el cual será entregado al SAG una vez terminadas las actividades de dicha campaña. En cada campaña se realizará un esfuerzo de muestreo de 2 profesionales, durante 4 días (9 horas de trabajo) y por tanto de un total de 36 horas/hombre por campaña. El total de las campañas tendrá un esfuerzo de muestreo de 288 horas.

INDICADORES DE ÉXITO DEL PLAN DE RESCATE Y RELOCALIZACIÓN
Los parámetros a evaluar corresponden a los mismos evaluados durante el estudio del área de relocalización, con la finalidad de obtener resultados comparativos. A continuación, se detallan los indicadores para el monitoreo:
Indicadores cualitativos

- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos

- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

El Plan de Rescate y Relocalización se considerará exitoso, si al analizar todos los indicadores obtenidos durante las sucesivas campañas de caracterización del área de relocalización y monitoreos por clase, se observa que tanto las poblaciones relocalizadas y preexistentes, no presentan diferencias significativas con las poblaciones residentes de las parcelas de control, respecto de la mayor parte de los indicadores antes mencionados.

CRONOGRAMA DETALLADO DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR Y PERIODO POR EL QUE SE SOLICITA EL PERMISO
Las actividades de manejo se realizarán, en una época adecuada para la visualización en terreno de las especies (primavera). El estudio en el área de relocalización se realizará durante la primavera anterior al inicio de las obras del proyecto, mientras que el plan de rescate y relocalización y los monitoreos se realizarán a fines de primavera y durante el verano previo al inicio de la construcción del Proyecto, cuya programación de obras estará supeditado a lo anterior. Una vez obtenida la resolución que autoriza la captura de fauna silvestre, se dará aviso del inicio de las actividades con al menos cinco días de anticipación a la autoridad competente (SAG), o dentro de los plazos y condiciones estipulados en dicha resolución. El procedimiento de manejo aplicado para cada taxón será documentado en un informe, el cual será presentado a la autoridad ambiental dentro de los plazos indicados.

En Adenda ciudadana el Titular señala que la ampliación de la información, como también todos los antecedentes requeridos en la observación ciudadana, se presenta detallada en Anexo 3.14
De este anexo se extrae lo que sigue:

OBJETIVO GENERAL
Mitigar el impacto producido por la construcción del proyecto a través de la implementación de un plan de manejo biológico que involucre las actividades y acciones a desarrollar para la recolección de esporas y revegetación de especies en categoría de conservación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Seleccionar las especies a incluir dentro del plan biológico pertenecientes a la flora afectada por las obras del proyecto.
- Definir las actividades de manejo biológico asociadas a las especies seleccionadas.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- Describir el protocolo para el cumplimiento de las medidas y actividades asociadas a la revegetación y recolección de esporas.
- Establecer el plan de seguimiento y monitoreo para el éxito de las medidas comprometidas.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES OBJETIVO

Se seleccionaron todas las especies en alguna categoría de conservación, sean estas arbustivas, cactáceas o herbáceas, determinadas conforme a los lineamientos estipulados en la Ley 20.417, el Reglamento del SEIA (D.S. 95/2008 del MINSEGPRES), el Reglamento de Clasificación de especies (D.S. 19/2012 del MMA), el Duodécimo Proceso de Clasificación DS 38/2015 MMA y finalmente en base al orden de prelación (niveles) propuesto en el Memorándum DJ N°387/2008 emanado del entonces CONAMA. Las especies a ser consideradas en el presente plan de manejo biológico suman un total de 21 especies, las que se detallan a continuación:

Tabla 1. Especies en estado de conservación

Tabla 1. Especies en estado de conservación

ESPECIE	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN	REFERENCIA O DECRETO DE LA CATEGORÍA VIGENTE
Asplenium dareoides Desv.	LC	DS 19/2012 MMA
Blechnumcordatum (Desv.) Hieron.	LC	DS 19/2012 MMA
Blechnum hastatum Kaulf.	LC	DS 19/2012 MMA
Grammitis magellanica Desv.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	LC	DS 19/2012 MMA
Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	LC	DS 19/2012 MMA
Hymenophyllum cuneatum Kunze	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum dentatum Cav.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum dicranotrichum (C. Presl) Hook. ex Sadeb.	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum falklandicum Baker	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum fuciforme Sw.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum ferrugineum Colla	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum tortuosum Hook. & Grev.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum krauseanum Phil.	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum pectinatum Cav.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum seselifolium C. Presl	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum plicatum Kaulf.	LC	DS 13/2013 MMA
Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht.	VU	DS 52/2014 MMA
Lophosoriaquadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.	LC	DS 19/2012 MMA
Sticherus squamulosus (Desv.)	LC	DS 19/2012 MMA
Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	LC	DS 52/2014 MMA

Fuente: Elaboración propia.

Todas estas especies corresponden a helechos y se pueden propagar, tanto por medios vegetativos como sexuales.

ABUNDANCIA DE ESPECIES OBJETIVO - ESFUERZO Y LOCALIZACIÓN DE PARCELAS DE MUESTREO

Se realizó una campaña de 5 días en de septiembre de 2016, destinando 70 HH en terreno, con la finalidad de determinar la cantidad media de especies e individuos presentes en los sitios de afectación del proyecto por unidad vegetacional. Para esto, se realizaron un total de 11 puntos de descripción de las especies objetivo (Figura 1), donde se midió la densidad del total de los individuos del presente plan. En cada uno de los puntos se llevaron a cabo 2 parcelas (parcelas terrestres) en la superficie de 10x10 metros con el objetivo de medir la abundancia de las especies del género *hymenophyllum*.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

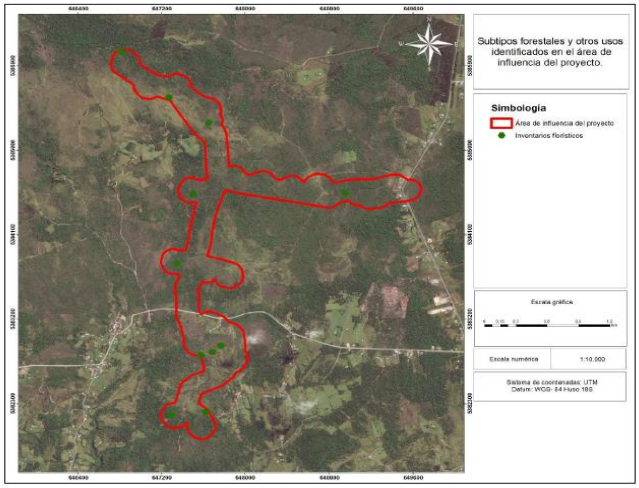


Figura 1. Localización de parcelas de Inventarios florísticos

DENSIDAD DE INDIVIDUOS

Las densidades obtenidas en la campaña se muestran en la Tabla 2. Densidad de individuos por ha de las especies incluidas en el Plan de Manejo Biológico por tipo vegetacional:

TIPO VEGETACIONAL	ESPECIE	DENSIDAD PROMEDIO POR HA
Bosque Amomyrtus luma y Drimys winteri	*Hymenophyllum dentatum*	13,70
	Hymenophyllum plicatum	6,67
	Hymenophyllum dicranotrichum	3,30
	Hymenophyllum ferrugineum	7,70
	Serpyllopsis caespitosa	16,67
Bosque Pilgerodendron uviferum	*Hymenophyllum cuneatum*	40,00
	Serpyllopsis caespitosa	38,00
	Hymenophyllum dentatum	18,00
Bosque Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri	*Hymenophyllum pectinatum*	12,00
	Hymenophyllum dentatum	10,25
	Hymenophyllum dicranotrichum	3,80
	Hymenophyllum umbratile	1,50
	Hymenophyllum tortuosum	1,50
	Hymenophyllum caudiculatum	0,33
	Hymenophyllum krauseanum	0,75
	Hymenophyllum falklandicum	7,00
	Hymenoglossum cruentum	19,75
	Grammitis magellanica	0,8
	Blechnum penna-marina	0,50
Bosque Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Tepualia stipularis	*Hymenophyllum dentatum*	15,00
	Hymenophyllum pectinatum	16,00
	Hymenophyllum tortuosum	7,00
	Asplenium dareoides	1,50
	Hymenophyllum fuciforme	2,50
	Hymenophyllum umbratile	2,50
	Hymenophyllum krauseanum	1,00
	Serpyllopsis caespitosa	21,50

Fuente: Elaboración propia

PROPAGACIÓN VEGETATIVA Y SEXUAL DE HELECHOS

Los helechos pueden ser propagados sexualmente por medio de esporas, o vegetativamente por medio de sus rizomas. Existen diversas formas de propagar los helechos en forma vegetativa, entre los cuales la “división de plantas” es el método más sencillo. (MAATSCH, 1980). Consiste en seccionar el rizoma de la planta madre, idealmente en su lugar de origen, con la pala o laya afilada, dejando en cada trozo de rizoma una fronda, raíces propias y luego se desentierra (ZUMAETA, 1994). El método se caracteriza por ofrecer ejemplares adultos, los cuales son ralos o poco ramificados (ZUMAETA, 1994). La propagación vegetativa permite producir gran cantidad de plantas de alto vigor en una superficie pequeña y en cualquier período del año. La

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

parte de la planta más comúnmente utilizada para este tipo de propagación son las puntas de los rizomas. (ZUMAETA, 1994). En relación a la propagación sexual de helechos, esta se realiza por medio de la colecta de esporas y su posterior siembra en un sustrato estéril.

MEDIDAS Y PROTOCOLOS DE MANEJO BIOLÓGICO

Las medidas y/o acciones para asegurar el cumplimiento del presente plan de manejo biológico se detallan a continuación:

• Identificación de áreas y ejemplares a ser intervenidos por el proyecto
• Área de revegetación
• Rescate mediante la extracción de segmentos vegetativos y colecta de esporas
• Trasplante de individuos
• Seguimiento

REVEGETACIÓN - IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS Y EJEMPLARES A SER INTERVENIDOS POR EL PROYECTO

1.- Demarcación de las obras que contempla el proyecto dentro del área de influencia sobre la superficie a intervenir, esto es, la demarcación mediante estacas, banderines, cintas, huincha u otro tipo de marcaje del perímetro o vértices de los sitios donde se emplazaran las obras.

2- Muestreo de la superficie incluida dentro de las distintas obras a construir con el fin de generar la cuantificación exhaustiva de los individuos de especies en categoría de conservación presentes en los sitios a intervenir.

3.- El personal a cargo del conteo de las especies y marcaje de las especies en categoría de conservación estará encargado de generar un formulario de registro de identificación, el que estará compuesto del número de individuos que serán afectados por especie dentro de cada obra, a modo de contar con un respaldo.

ÁREA DE REVEGETACIÓN

Para la definición de los sitios de relocalización el titular ha realizado un esfuerzo adicional disponiendo de terrenos aledaños al área de influencia, estos terrenos cuentan con características ecológicas similares a las del proyecto, con el fin de asegurar la efectividad de la medida propuesta.

De esta forma, se definieron 3 sitios de relocalización, los cuales se muestran en la Figura 2. Previo a la plantación de los individuos, el sitio a revegetar, debe ser cercado o mantener algún sistema de protección a los individuos trasplantados, de animales y del tránsito de personas.

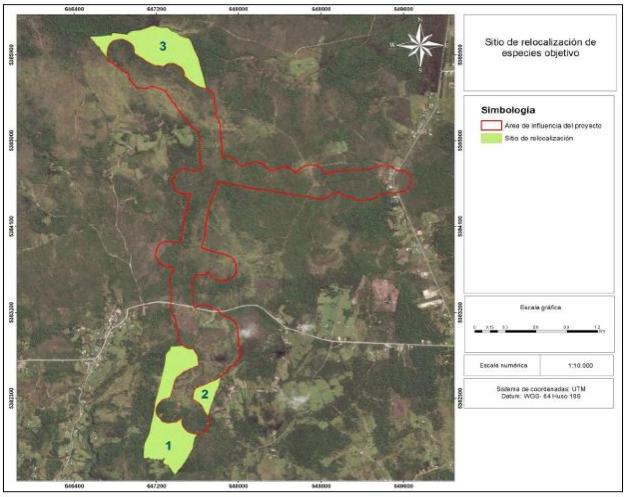


Figura 2. Sitios de relocalización
Fuente: Elaboración propia.

RESCATE DE ESPECIES

Antes del inicio de las obras del proyecto se realizará el rescate de las especies en categoría de conservación mediante extracción de segmentos vegetativos y esporas. Se instalará un vivero

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

donde serán llevadas las esporas para su posterior reproducción. En cuanto a los segmentos vegetativos serán plantados en el menor tiempo posible dentro del área de revegetación. Se seguirán los protocolos de propagación vegetativa y sexual detallado en el Apéndice 1 del presente Anexo.

TRANSPLANTE DE INDIVIDUOS

Los individuos relocalizados serán marcados con placas identificadores permitiendo su monitoreo constante para evaluar daños y reponer las extraviadas. Además, su ubicación se identificará de manera cartográfica en archivos formato shapefile y KMZ. Las medidas antes mencionadas permitirán establecer y asegurar la ubicación exacta de los individuos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y RESGUARDOS DE LOS INDIVIDUOS RELOCALIZADOS

Se restringirá el ingreso de ganado a zonas de replantación con el objetivo de resguardar a los individuos plantados en los sitios de relocalización. Adicionalmente, se considerará la inspección permanente y semanal, durante la construcción, por parte del personal del titular del Proyecto, los que se encargarán de mantener un control de la medida.

ÉPOCA DEL AÑO - ÉPOCA DE FERTILIDAD DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN

En relación a la época en que las especies objetivo se encuentran fértiles, éstas corresponden a:
Tabla 2. Época de fertilidad de Helechos en categoría de conservación

Tabla 2. Época de fertilidad de Helechos en categoría de conservación

ESPECIE	EPOCA FÉRTIL
Asplenium dareoides Desv.	Marzo-Junio
Blechnumcordatum (Desv.) Hieron.	Marzo-Julio
Blechnum hastatum Kaulf.	Marzo-Junio
Grammitis magellanica Desv.	...
Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	Verano
Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	Verano
Hymenophyllum cuneatum Kunze	Todas las estaciones
Hymenophyllum dentatum Cav.	--
Hymenophyllum dicranotrichum (C. Presl) Hook. ex Sadeb.	--

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

ESPECIE	EPOCA FÉRTIL
Hymenophyllum falklandicum Baker	Marzo
Hymenophyllum fuciforme Sw.	---
Hymenophyllum ferrugineum Colla	Marzo
Hymenophyllum tortuosum Hook. & Grev.	Marzo
Hymenophyllum krauseanum Phil.	Marzo
Hymenophyllum pectinatum Cav.	Marzo
Hymenophyllum seselifolium C. Presl	Marzo
Hymenophyllum plicatum Kaulf.	--
Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht.	--
Lophosoriaquadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.	--
Sticherus squamulosus (Desv.)	--
Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	--

Fuente: Elaboración propia en base a Barrera, 1997.

SEGUIMIENTO - PARÁMETROS PARA MEDIR SOBREVIVENCIA DE LOS INDIVIDUOS RELOCALIZADOS

Los siguientes parámetros serán medidos para establecer la sobrevivencia de los individuos relocalizados:

- Número de individuos
- Estado sanitario
- Vigor
- Agente de daño
- N° y largo de frondas
- Estado fenológico
- Altura

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN VEGETATIVA

Se realizará un monitoreo de las especies rescatadas y relocalizadas, a fin de evaluar el enraizamiento y establecimiento de los individuos. Luego de cada monitoreo se entregará un informe consolidado con los resultados a CONAF regional. Este monitoreo se realizará durante 2 años conforme a las siguientes fechas:

- *Monitoreo y entrega informe consolidado 1:* 30 días después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado2:* 6 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado3:* 12 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado4:* 18 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado5:* 24 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN SEXUAL

Los nuevos individuos generados a partir de las esporas colectadas dentro del área que será intervenida por el proyecto, deben tener un desarrollo inicial en el invernadero, luego una etapa de endurecimiento lo que permitirá resistir las condiciones del ambiente. Cada especie debe tener una placa de identificación que indique el código, especie y fecha de relocalización. Cuando los

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

individuos tengan un tamaño adecuado, serán llevados al sitio de relocalización, donde se realizan los siguientes monitoreos:

- *Monitoreo y entrega informe consolidado 1:* 30 días después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado2:* 6 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado3:* 12 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado4:* 18 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado5:* 24 meses después de ser realizada la plantación.

INFORMES TÉCNICOS

Luego de cada monitoreo se entregará un informe detallado a CONAF regional y SMA. Los informes técnicos contendrán como mínimo la siguiente información:

- Localización georreferenciada de cada individuo
- Ubicación de cada punto donde se recolectó el germoplasma.
- Fecha del inicio de implementación de la medida y fecha de realización del informe.
- Parámetros a evaluar: Prendimiento, estado sanitario y vigor
- Cantidad de semillas recolectadas por especie.
- Medios de verificación de implementación de las medidas, ejemplo: fotografías de cada sector antes y después de la intervención, de los sitios de relocalización, etc.
- Responsable del seguimiento y de la fiscalización.
- Proposición de medidas preventivas y/o correctivas den caso de ser necesarias
- Observaciones

PROFESIONALES

EL Plan propuesto será liderado por un profesional del área con experiencia específica en reproducción de helechos. Asimismo, se requerirán 2 profesionales técnicos para las tareas de reproducción vegetativa y sexual. Se deja constancia que cada una de estas acciones ambientales debe contar con la autorización de SAG y/o CONAF y ser informada a la Superintendencia de Medio Ambiente. Adicionalmente, y tal como fue ofrecido en las asambleas realizadas por el titular a las organizaciones del área de influencia del proyecto, incluida la comunidad de Huayún Mapu y la Asociación Ecológica de Calbuco -por su específico interés-, estas medidas de rescate y relocalización podrán ser realizadas de manera participativa con personas de estas organizaciones, de forma de asegurar que cada una de las acciones comprometidas son realizadas a cabalidad.

En Adenda Complementaria se indica que al igual que en caso del monitoreo participativo de ruido, primero se realizará una convocatoria a las comunidades de Huayún, Cruce Cárdenas, El Yale y El Tambor a través de sus organizaciones territoriales y funcionales, informando sobre el objetivo de las medidas de rescate y relocalización e invitando a participar en el proceso a dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas, así como a otros habitantes de las comunidades mencionadas que estén interesados, acompañando a los especialistas que contratará el Titular. Del mismo modo, se convocará a representantes del municipio, para que acompañen de forma permanente o eventual durante el proceso de rescate y relocalización. Posteriormente, se solicitará a los dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas que entreguen un listado de personas interesadas, y con esta información se conformará el Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna.

En un segundo momento, se realizará un taller de capacitación dirigido al Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna, en el cual se abordarán los siguientes contenidos:

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

1. Reconocimiento de especies de reptiles, anfibios y helechos que serán rescatadas y relocalizadas durante la etapa de construcción del proyecto.
2. Resultados de la Línea Base de Flora y Fauna del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Parque Eólico Calbuco.
3. Capacitación en la búsqueda activa de ejemplares y protocolo de captura, marcaje y liberación (esta etapa se llevará a cabo por un especialista con ayuda de la comunidad).
4. Capacitación en el rescate de helechos y condiciones necesarias para su posterior reintroducción.
5. Evaluación de las poblaciones estimadas a capturar y sitios de relocalización.

En tercer lugar, se contempla la elaboración participativa de un protocolo de acompañamiento al monitoreo de flora y fauna, en el cual se establezca quiénes participarán en los monitoreos, cómo será la logística para facilitar la participación en el monitoreo, cuáles serán los mecanismos que se utilizarán para comunicar los resultados de los monitoreos a las comunidades.
Finalmente, una vez que el protocolo de acompañamiento sea validado por el Grupo de Monitoreo Comunitario del Flora y Fauna, se acordará una fecha para iniciar los monitoreos participativos y reportar los resultados a las comunidades.

(2) En base a los antecedentes presentados en el expediente de evaluación, EIA y sus Adendas el titular sostiene que la ubicación y funcionamiento del proyecto no alterará las relaciones sociales, las prácticas, las tradiciones o los sentimientos de arraigo de la población local. Si bien parte del proyecto se emplazará cerca de entidades pobladas por grupos humanos pertenecientes a población indígena, no alterará sus labores habituales, ya que una de las características de los proyectos eólicos es que pueden coexistir con las actividades productivas locales, como la agricultura, la apicultura o la ganadería. Además, destaca que el proyecto se emplazará en predios de particulares, que no corresponden a tierras indígenas, de acuerdo a las disposiciones y dictámenes de las Cortes de Apelaciones y Suprema en relación a la aplicación y doctrina del Artículo 12 de la Ley 19.253 y se encuentran alejados de los espacios que los GHPPI utilizan para realizar sus reuniones y actividades socioculturales.

No obstante lo señalado, el titular reconoce que el proyecto provocará un impacto adverso significativo en el paisaje cultural-ancestral de los GHPPI de los sectores Cruce Cárdenas, El Tambor y Huayún, impacto que no es posible mitigar ni reparar. Por lo tanto, establece un Plan de Medidas de Compensación, denominado Plan de Desarrollo, Resguardo y Puesta en Valor del Patrimonio Paisajístico, Cultural y Natural de Huayún, Cruce Cárdenas y El Tambor.

En las conclusiones del Anexo 4, Adenda Complementaria, se indica que el proyecto presenta efectos adversos significativos sobre los GHPPI, independiente de su forma de organización, mencionados en el Artículo N°8 del DS N°40/12 del Ministerio de Medio Ambiente, como consecuencia de la intrusión en el paisaje cultural de las poblaciones indígenas de Huayún, Cruce Cárdenas y El Tambor de aerogeneradores de gran tamaño (<100 m altura) y por 20 años (magnitud y duración del impacto). De esta forma, el titular se obliga a presentar compensaciones equivalentes al impacto generado de acuerdo a las disposiciones del Artículo 100 y 101 del mencionado Decreto, las que son plasmadas en el Plan de Desarrollo, Resguardo y Puesta en Valor del Patrimonio Paisajístico, Cultural y Natural de Huayún, Cruce Cárdenas y El Tambor que son presentadas en extenso en el Anexo 6 de la presente Adenda, dichas medidas incluyen:

Para Cruce Cárdenas: (11)
1. Reacondicionamiento de la sede del Club de Huasos de Cruce Cárdenas.
2. Mejora de la cancha de carreras a la chilena.
3. Construcción de refugios de paraderos de la locomoción colectiva, con informativos y señalética ligada a Plan y sus atractivos locales.
4. Cesión de un terreno, por parte de Energías Calbuco S.A. para la construcción de la sede-ruca.
5. Construcción de una sede-ruca para la Junta de Vecinos de Cruce Cárdenas interior.
6. Construcción de una multicancha en el sector de la sede-ruca.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

7. Construcción de infraestructura para instalación de la Feria Costumbrista.
8. Construcción de zona juegos para niños.
9. Construcción de quincho y sector de hoguera para curanto, con todo el equipamiento asociado: baños, lavaderos, etc.
10. Construcción de mirador de flora y fauna local, con paneles informativos y sendero asociado hacia bosque nativo y cementerio de alerces.
11. Construcción de invernadero para yerbas medicinales.

Para El Tambor: (4)
12. Reacondicionamiento de la sede del Club Deportivo Milán, que representa el principal espacio de reunión para la comunidad de El Tambor, no sólo para los que practican fútbol, sino también para reuniones de carácter social.
13. Reacondicionamiento de los camarines de la sede del Club Deportivo.
14. Reacondicionamiento de la cancha de fútbol del Club Deportivo Milán, lo que implica: construir graderías y plantar árboles nativos en sus alrededores.
15. Construcción de refugios de paraderos de la locomoción colectiva, con informativos y señalética ligada a Plan y sus atractivos locales.

Para Huayún: (8)
Se consideraron las sugerencias nacidas desde las primeras reuniones con la población del lugar, realizadas en febrero y agosto de 2015, reuniones con organismos públicos que trabajan con la comunidad y las reuniones sostenidas con el director de la Escuela Rural de Huayún en enero y marzo de 2017.
De este modo, se fijaron las siguientes acciones y obras para Huayún:
16. Construcción de refugio de paradero de la locomoción colectiva afuera de la Escuela Rural Huayún, el cual contará con señalética informativa del paisaje observado, del parque eólico y de los atractivos naturales locales.
17. Reacondicionamiento de la Ruca Kimún, ubicada dentro de la Escuela Rural Huayún, mejoramiento de piso, estuco de paredes y reacondicionamiento de techumbre de acuerdo a arquitectura tradicional mapuche.
18. Reacondicionamiento de la sede social de la Junta de Vecinos de Huayún, mejoras estructurales y eliminación de tendido eléctrico sobre la sede.
19. Construcción del Mirador marisma (estuario) de Huayún.
20. Construcción de sala de cosecha equipada para productos apícolas.
21. Construcción de invernadero para yerbas medicinales en escuela de Huayún.
22. Edición libro educacional intercultural escuela Huayún.
23. Programa que pone en valor del Mapudungun (señaléticas de los proyectos propuestos en lengua mapuche).

(3) Respecto al componente agua, en el EIA, Capítulo 4 “Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas” (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, en el cual se indica que en el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: “Mecánica de Suelos” de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica, además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas.

Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie.

No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

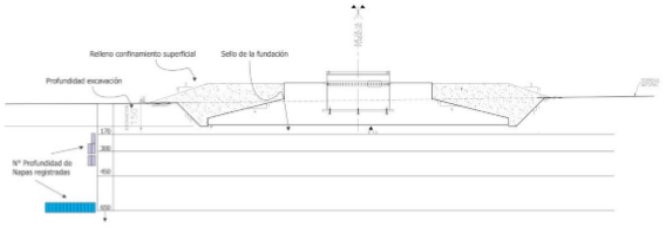


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda complementaria el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán “selladas” por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

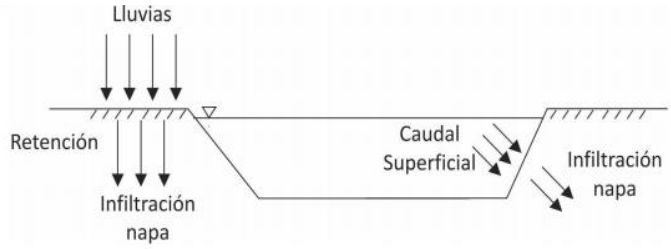


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto.

De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: Durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

46. Observante: Sr. Danilo Hernán Oyarzo Martínez

Observación:

(1) *Por qué nunca se nos explicó que a continuación del parque eólico vendría la instalación de torres de alta tensión?*
(2) *Solicito un acercamiento a la Comunidad afectada con mayor claridad y en conjunto a estudios que garanticen que nuestros recursos renovables no se verían afectado, durante y mediante la etapa de construcción.*
(3) *Amplíe la información con respecto al almacenaje de combustible.*
(4) *¿Cómo explica que podrá evitar la pérdida de individuos de flora en categoría de conservación?, ¿Cómo me asegura que la perturbación de micro hábitat de anuros se verá resguardada durante la construcción?*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) En el EIA Capítulo 1, acápite 1.10.5 Línea de Conexión de alta tensión al SIC (Sistema Interconectado Central) (110 kV) se indica que la energía generada por el Parque Eólico será

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

enviada a la Línea de Alta Tensión de 110 kV existente, para su inyección en el SIC. La inyección se realizará mediante una línea de 110 kV de unos 300 m de longitud que conectará la Sub Estación del Proyecto, con la línea existente (El Empalme-Calbuco).

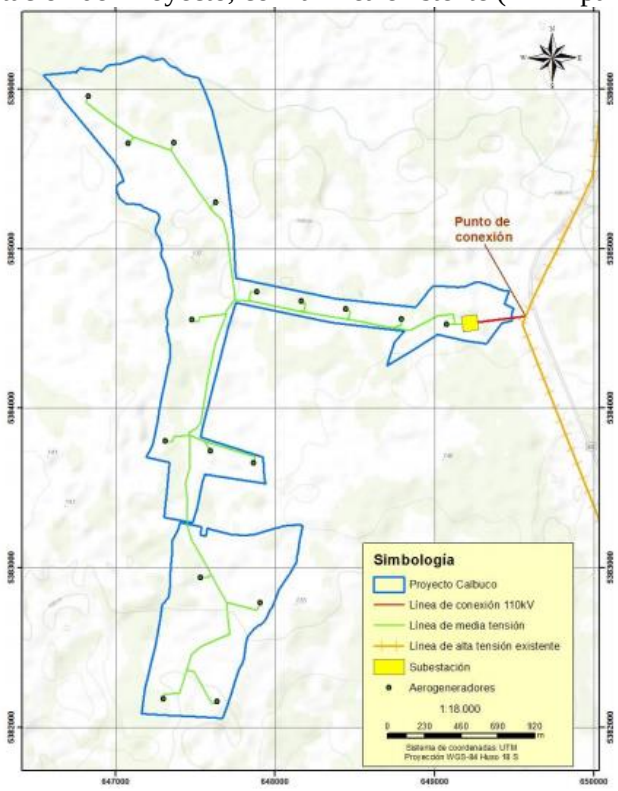


Figura 1-10. Línea de conexión 110 kV al SIC.

El titular responde en Adenda ciudadana que el proyecto contempla la instalación de torre de alta tensión para la conexión del parque con la línea 110 kV cercana al terreno del proyecto. La línea de alta tensión relativa al proyecto, tendrá una longitud de 300 metros, de los cuales sólo 100 metros estarán fuera de los terrenos del proyecto. Cabe destacar que las torres de alta tensión a emplear son iguales a las encontradas al costado de la vía V-85 (Ruta 5 – Calbuco), las cuales constan de un poste de cemento y 3 conductores.



Fotografía 1. Línea en la vía V-85 Ruta 5 – Calbuco
Fuente: colección fotográfica COENER



Fotografía 2. Línea en la vía V-85 Ruta 5 – Calbuco
Fuente: colección fotográfica COENER

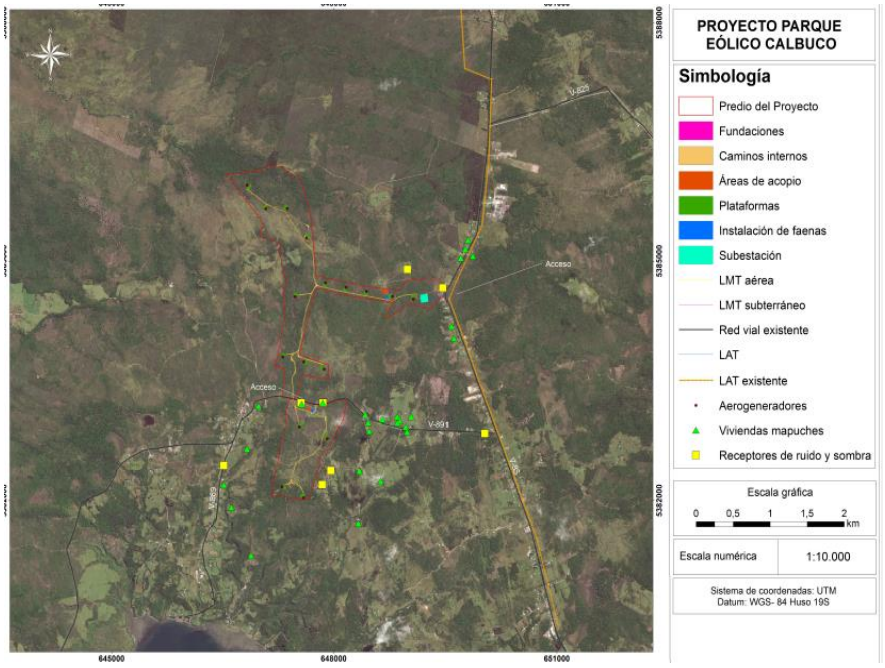
Éstas se construirán según la norma técnica de seguridad NSEG 5 E. n. 71, referente a las instalaciones de corrientes fuertes. La energía generada por el parque eólico será enviada a la línea de alta tensión de 110 kV existente para su inyección en el SIC. La inyección se realizará mediante una línea de 110 kV de unos 300 metros de longitud, que conectará la S/E del Proyecto con la línea existente (El Empalme Calbuco).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En Adenda se indican los puntos exactos de cruce de las líneas eléctricas con los caminos públicos:
Cruce 1: línea de alta tensión 110 kV del proyecto con Ruta V-85. Ubicación exacta: Kilómetro 10 de la Ruta V-85 (dirección Ruta 5 – Calbuco) Latitud: -41.676612, longitud: -73.203899
Cruce 2: línea MT aérea del proyecto con Ruta V-891. Ubicación exacta: kilómetro 2,8 de la Ruta V-891 (dirección Ruta V-85 – Ruta 5) Latitud: -41.688599, longitud: -73.228240

En Adenda Complementaria / Anexo 1, se adjunta un plano con la ubicación de: Aerogeneradores - Subestación, línea de transmisión eléctrica del proyecto, áreas subterráneas y líneas ya existentes. - Instalación de faenas - Plataformas a utilizar - Áreas de acopio - Caminos principales enrolados por vialidad - Caminos secundarios a utilizar en el proyecto (tanto en etapa de construcción, como en operación) - Caminos y vías de acceso prediales e intraprediales.

Anexo 1. Mapa Proyecto general



(2) En cuanto a la primera parte de la observación, cabe mencionar que, en el marco de la evaluación ambiental del proyecto, se desarrolló un proceso de participación ciudadana, el cual está establecido por Ley 19.300 (PAC), entre los días *19 de febrero y el 01 de junio de 2016*, en el cual participó la empresa titular en diversas ocasiones para exponer el proyecto a la comunidad y atender a las inquietudes ciudadanas. Para mayores detalles de las actividades realizadas revisar el expediente PAC en el siguiente enlace: http://seia.sea.gob.cl/expediente/xhr_pac.php?id_expediente=2131162806

Por otra parte, respecto al componente agua, en el EIA, Capítulo 4 "Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas" (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, en el cual se indica que en el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor

profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica, además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas.

Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie. No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

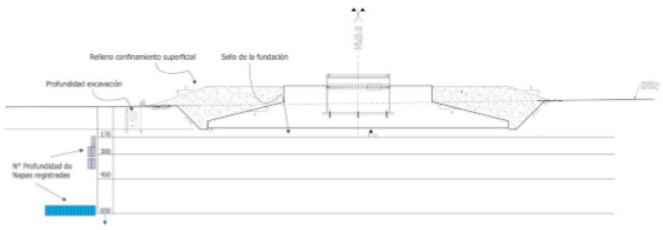


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda complementaria el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

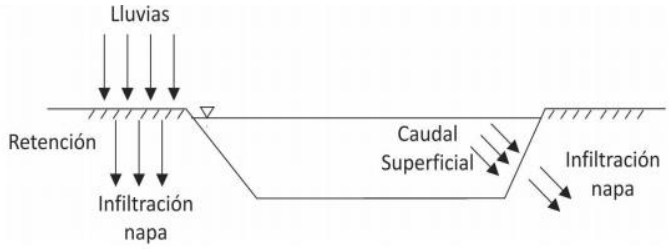


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto. De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: Durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

En cuanto al componente suelo, en la Línea base del EIA (Capítulo 3) se presentan estudios de suelo, flora y fauna. Respecto del estudio de suelos se concluye que el área de estudio presenta suelos de color pardo (andisoles). Esta propiedad se asocia a la gran cantidad de materia orgánica que posee su horizonte superficial, los cuales han evolucionado a partir sedimentos glacio-fluvio-volcánicos. Estas características permiten que se asocien familias de vegetación particulares, tales como los helechos y formaciones vegetales hidrófilas. El suelo que se presenta en el área además, permite el desarrollo óptimo de fauna adaptada a humedad y períodos de inundación, particularmente en los suelos Ñadis. Ver detalles de su caracterización en págs. 3-134 a la 3-140 (línea base EIA).

Respecto del Estudio de Fauna se puede sintetizar lo siguiente: Que se identificaron dos ambientes de interés faunístico en el área de estudio, estos fueron catalogados como: Bosque nativo y Pradera-Blechnum. Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de estudio durante la primera campaña, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña.

Las aves fueron el taxón (grupos en que se clasifican los seres vivos) mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas (familias biológicas). Del total de especies registradas, 10 se encuentran en alguna de las categorías de conservación vigente.

De estas 10 especies, 4 son aves, el choroy (Enicognathus leptorhynchus) categorizado como “En Peligro”, la Becacina (Gallinago paraguaiae) categorizada como “Vulnerable”, el Con con (Strix

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

rufipes) categorizado como “Insuficientemente conocido y la Bandurria (Theristicus melanopis), categorizada como “Vulnerable” en la región donde se emplaza el proyecto. La lagartija pintada (Liolaemus pictus) se halla categorizada como “Preocupación menor”.

Las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como “Casi Amenazada”; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como “Casi amenazada”, el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como “Preocupación Menor” y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como “Preocupación menor”.

Entre los mamíferos sólo el Zorro culpeo (Lycalopex culpaeus) se encuentra categorizado en “Preocupación menor”. Se registraron dos especies endémicas para Chile, el Choroy y la Perdiz chilena.

En relación a los quirópteros, se puede indicar que las especies de murciélagos M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis registradas en el área de influencia del proyecto tienen una amplia distribución en Chile y no presentan problemas de conservación (UICN 2014). El detalle del estudio se encuentra descrito en las páginas 3-141 a la 3-179 de Línea Base del EIA.

Sobre el estudio de vegetación y flora se puede señalar lo siguiente: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio. La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales:

Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de estudio) y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magellanica (6,27% del área de estudio).

La superficie total del área de influencia corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación. En el área de obras se encuentran todos los tipos vegetacionales registrados en el área de influencia.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de estudio se identificaron 4 tipos que están regulados, Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de estudio se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa, siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico y 7 especies identificadas a nivel genérico. Del total de especies del área de estudio, 22 taxones se encuentran en la nómina de especies originarias (D.S. 68/2009 del Ministerio de Agricultura).

De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de estudio se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas (helechos). Detalles del estudio en las paginas 3-188 a la 3-226 línea base del EIA.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En el EIA, (Capítulo 4), en referencia a la evaluación de impacto de los elementos Flora y Vegetación VF1 (Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación), se indica lo siguiente:

a) Elemento del Medio Ambiente: Flora y Vegetación- Evaluación de Impacto: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio (predios del parque eólico). La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área de influencia (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto, se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de influencia = 0,77 ha); y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magallánica (6,27% del área de influencia = 16,16 ha). La superficie total del área de influencia para flora y vegetación corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de influencia se identificaron 4 tipos que están regulados: Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri; Bosque de Nothofagus nítida; Amomyrtus luma y Drimys winteri; Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis; y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de influencia se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa (familias biológicas), siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico, y 7 especies identificadas a nivel genérico.

El 70,41% de los taxa son de origen nativo, mientras que un 7,14 % corresponde a origen Endémico. Un 15,31% de las especies fueron de origen alóctono, mientras un 7,14% del total corresponde a indeterminado, ya que sólo fueron identificadas a nivel de género. Del total de especies del área de influencia, 22 taxones se encuentran en la nómina de especies originarias (D.S. 68/2009 del Ministerio de Agricultura). De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de influencia se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas, es decir helechos y afines.

De esta manera el impacto, "Pérdida de ejemplares de flora en categoría de Conservación" durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (43)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -344

b) Elemento del Medio Ambiente: Fauna. Evaluación de Impacto Fau1: "Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación"
Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de influencia durante la primera campaña de terreno, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña. Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas, de estas las de mayor riqueza fueron la familia Tyrannidae con cinco especies y la familia Rhinocriptidae con tres especies, ambas familias son elementos comunes de los bosques templados del centro-Sur de Chile.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Los reptiles estuvieron representados sólo por una especie, Liolaemus pictus, perteneciente a la familia Tropiduridae (o Liolaemidae, para otros autores).

Los anfibios fue el segundo grupo mejor representado con cuatro especies: rana de antifaz, sapito de cuatro ojos y sapo de Pugin y la rana de hojarasca austral, pertenecientes a tres familias: Ceratophrydae, Leiuperidae y Cycloramphidae, respectivamente. Los mamíferos se registraron únicamente durante la segunda campaña, observándose tres especies, dos roedores (Rata olivacea y ratón colilargo) y un cánido (Zorro culpeo).

Respecto al origen de las especies presentes, se registraron dos especies endémicas, el Choroy (Enicognathus leptorhynchus) de la familia Psittacidae, se distribuye en los bosques de Nothofagus desde la región del Maule a Aysén, además de la Perdiz chilena.

Las especies que potencialmente tienen mayor susceptibilidad a ser impactadas, conocidas las características físicas del medio, la modularidad e intensividad de la construcción del proyecto y la movilidad propia de la taxa son los anuros.

En este contexto, las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor".

De esta manera el impacto Fau1, "Perturbación de micro hábitat de anuros en categoría de Conservación", durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (39)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -312

Para ambos elementos (Flora y Fauna) se presentan las medidas de mitigación, compensación y reparación, que permiten al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables para equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Sobre los permisos ambientales sectoriales asociados referidos a esta componente se indica:
Permiso del artículo 146 del D.S 40/2012: Durante la fase de construcción, las actividades del proyecto para la habilitación de obras temporales y permanentes del Proyecto, significarán una alteración de hábitats de fauna silvestre, en especial para especies de anuros en categoría de conservación, identificados durante las campañas de línea base.

En vista de que el Proyecto contempla, como parte de las medidas de mitigación de los impactos adversos significativos sobre la componente Fauna, el Rescate y Relocalización de anuros en categoría de conservación, y considerando que la implementación de esta medida considera la captura y relocalización, es que se hace necesario solicitar el presente PAS.

La finalidad de este Plan de Manejo de Fauna Silvestre para especies protegidas, es reubicar a los ejemplares dentro de ambientes similares a los cuales donde fueron identificados, lo más próximo a su lugar de origen; y con una dispersión tal, que se minimice el impacto en los ambientes receptores.

A pesar de que el Proyecto no contempla realizar una investigación o exhibición científica de ejemplares protegidos, sino que su traslado, los requisitos que impone el PAS para estos fines científicos, son los que más se asemejan a esta finalidad. Estos requisitos corresponden a las medidas y/o consideraciones ambientales establecidas en el artículo 16° del D.S. N°05/1998, Reglamento de la Ley de Caza.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Permiso artículo 148 del D.S 40/2012: El permiso para corta de bosque nativo, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3° del Reglamento de Medioambiental, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5° de la Ley No 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal. El requisito para su otorgamiento consiste en reforestar o regenerar una superficie de terreno igual, a lo menos, a la cortada o explotada, con especies del mismo tipo forestal. Se presenta formulario Plan de manejo de CONAF, el cual se ha ido modificando en Adendas.

Permiso artículo 160 del D.S N°40/2012: Se presentan los requisitos para obtener el Permiso Ambiental Sectorial N°160, puesto que el proyecto considera construcciones industriales fuera de los límites urbanos. En Adenda ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha. El Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector.

(3) En el EIA se indica en la fase de construcción, se generarán aceites, lubricantes y otros residuos menores considerados como peligrosos, producto de mantención menor de equipamiento (mantención de maquinaria en faena), los cuales serán gestionados mediante un sistema de manejo de dos componentes. El primer componente del sistema de manejo tiene por objetivo el almacenamiento temporal en los puntos de generación de los residuos. Para este fin se utilizarán contenedores primarios, dispuestos en los frentes de trabajo e instalaciones menores generadoras de estos residuos (oficinas, frentes de trabajo, acopios, etc.). Todos estos contenedores serán herméticos, sellados con tapa, de fácil traslado y tendrán capacidad suficiente para contener el volumen de residuos peligrosos generados en el período de frecuencia de retiro.

Posteriormente, los residuos serán trasladados a una Bodega de Acopio Temporal (BAT) al interior de la faena durante la construcción y aledaña a la sala de control durante la operación. Esta bodega representa el segundo componente del sistema de manejo. Allí, se mantendrán los residuos en contenedores secundarios identificados y etiquetados de acuerdo a la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of.2003 y las características de peligrosidad indicadas en el artículo 11 del D.S. N°148/2003 MINSAL. Este etiquetado se mantendrá desde el almacenamiento hasta la eliminación de los residuos.

El manejo de los residuos dentro de la bodega se regularizará mediante la elaboración de fichas de ingreso y egreso de residuos para mantener un control periódico de los residuos peligrosos.
Se exigirá que el lugar seleccionado para la disposición final de los residuos peligrosos generados por el Proyecto, cuente con la infraestructura adecuada para el manejo y procesamiento de éstos y con la autorización correspondiente de la Seremi de Salud para su funcionamiento. Se llevará el registro de los certificados de recepción de los residuos peligrosos. Los residuos peligrosos menores, tales como grasas, paños, huaipes con grasas, etc., se depositarán diariamente en contenedores primarios debidamente etiquetados en los frentes de trabajo y oficinas. Periódicamente, estos residuos serán retirados y dispuestos en la BAT de la instalación de faena o de la sala de control, para luego ser depositados en los sitios de eliminación autorizados por una empresa autorizada de transporte. Se llevará un registro interno del movimiento de residuos peligrosos hacia y desde la bodega de almacenamiento de los mismos. El período de almacenamiento de los residuos peligrosos, desde su generación hasta la salida de la BAT, en ningún caso excederá de 6 meses.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Atendiendo a la preocupación planteada por el observante, el Titular, en Adenda ciudadana señala que en la fase construcción requerirá para el funcionamiento de los equipos electrógenos y maquinarias necesarias, las siguientes cantidades estimadas mensuales de:

- Combustible Petróleo: 167 m3
- Bencina: 9 m3

Además, aclara que no se almacenará petróleo diésel en faena, sino que se adquirirá a proveedores autorizados. Los equipos serán abastecidos, con la frecuencia requerida según las necesidades de construcción. Se impermeabilizará el suelo sobre el cual se realice el eventual trasvasije de combustibles cumpliendo de esta manera con las exigencias establecidas en el D.S. Nº 594/99, del Ministerio de Salud, "Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo". El área de trasvasije contará con una base sellada mediante un pretil e impermeabilización basal con geotextil que evitará la potencial infiltración. Además, se contará con absorbentes específicos para hidrocarburos. En caso de requerirse realizar trasvasije de combustibles, se respetarán los procedimientos de seguridad establecidos en el Decreto Supremo Nº160/2008.

En Adenda Complementaria el titular aclara que el combustible asociado a los grupos electrógenos será utilizado principalmente en las instalaciones de faenas, tanto del sector norte como del sector sur del proyecto. Las coordenadas de estas áreas se presentan en el plano 1 del Anexo 2 de esta Adenda. Además, se transportarán estos generadores mediante camiones hacia las distintas fundaciones consideradas por el proyecto, a medida que se requiera su utilización.

El combustible será provisto por una empresa externa autorizada, mediante un camión surtidor. El camión surtidor contará con dos sectores delimitados y específicos en el predio para realizar el trasvase de combustible, estos sectores se encontrarán habilitados con las medidas necesarias para resguardar y mitigar un posible derrame de hidrocarburo al suelo. En el Anexo 2 se entrega el procedimiento de trasvasije y detalla la ubicación de la zona de trasvasije de combustible en el predio y el detalle del uso del combustible.

En Anexo 2 Adenda complementaria, se agrega que el procedimiento tiene por finalidad establecer la metodología para prevenir y mitigar el posible derrame a ocurrir durante la actividad de trasvasije de combustible, el cual se llevará a cabo para abastecer los grupos electrógenos requeridos para la construcción del proyecto.

El alcance se proyecta a todos los participantes de esta actividad, tanto como los externos encargados del abastecimiento, como para el personal a cargo del proceso de trasvasije de combustible. El encargado Ambiental o de Seguridad del proyecto estará a cargo de supervisar esta actividad. En caso de no ser así, se designará un encargado proveniente del personal del proyecto, el cual colaborará con la labor de supervisar la actividad de trasvasije, siendo éste, capacitado sobre los aspectos e impactos ambientales y sus medidas de mitigación.

Las emergencias de derrame están directamente asociadas a impactos producto de la contaminación del suelo y el agua, por medio de las napas subterráneas.

Equipos y maquinaria: Camión combustible acreditado, Grupos Electrógenos, Equipamiento y accesorios para la actividad: Carpeta HDPE, Señalética indicando el proceso de trasvasije de combustible, Extintor PQS/ABC 10kg. Con mantención vigente, Kit antiderrame (Contenedor, bio-absorbente, pala, bolsas impermeables, rótulos, EPP), Conos reflectantes Equipos de Protección Personal de trabajadores (EPP), Chaleco reflectante, Buzo papel, Lentes de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes, Mascarilla.

El servicio está contemplado en 3 (tres) etapas, las cuales deberán ser realizadas por el externo / proveedor, siendo éste supervisado por el encargado ambiental o se seguridad del proyecto.
• Carguío de combustible en estación de servicio.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

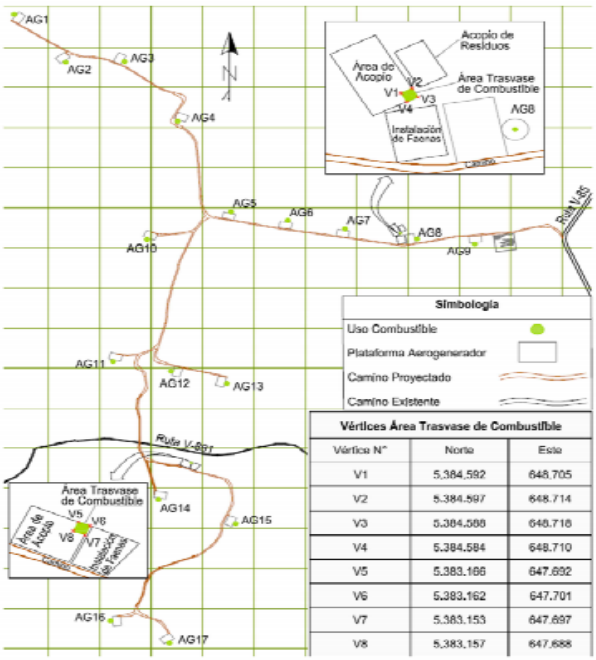
• Traslado desde Estación de servicio hasta Campamento.
• Carguío de combustible de los grupos electrógenos.

Los equipos electrógenos y las distintas maquinarias contempladas para el proyecto deberán ser frecuentemente abastecidas de combustible diésel por un externo/proveedor, es por esto que para llevar a cabo esta actividad de trasvasije se contemplan lugares acondicionados e impermeabilizados (dentro del área del proyecto) para así no causar algún impacto negativo a los componentes ambientales.

Una vez que los equipos y maquinarias mencionados anteriormente sean suministrados con combustible, serán transportados a los lugares del proyecto donde se requiera de su uso (Fundaciones), ya sea para suministrar de electricidad como para el uso de maquinaria.

Es importante mencionar que se habilitarán dos zonas de trasvasije, ubicadas en el sector norte y sur del proyecto, en las inmediaciones de las respectivas áreas de acopio (ver Mapa n° 1).

Mapa 1. Uso de combustible asociado a grupos electrógenos y zona de trasvasije



Vértices Área Trasvase de Combustible

Vértice N°	Norte	Este
V1	5.384.582	648.705
V2	5.384.597	648.714
V3	5.384.588	648.716
V4	5.384.584	648.710
V5	5.383.166	647.692
V6	5.383.162	647.701
V7	5.383.153	647.697
V8	5.383.157	647.688

Del Carguío de Combustible a Maquinaria y Grupos Electrógenos.
El operador y /o conductor, antes de realizar la carga de combustible, deberá verificar lo siguiente:

- El personal encargado debe utilizar durante la operación sus respectivos EPP.
- La maquinaria y/o equipo debe estar apagado antes que se realice la carga de combustible.
- Se debe revisar el área antes de realizar la carga verificando que no exista ninguna persona fumando alrededor de la zona de trasvasije o realizando alguna actividad a llama abierta. Lo anterior como medida preventiva, ya que se encuentra estrictamente prohibido fumar o realizar algún trabajo que provoque combustión.

Para esto se debe delimitar con conos de señalización en el área que indique “carguío de combustible” e instalar barra de descarga estática.

- El encargado debe asegurar que, en el lugar de carga debe existir un contenedor de derrames o una carpeta antiderrame en buenas condiciones, para evitar contaminar el suelo.
- En el caso de derrames de combustible, se debe contener el derrame con material absorbente (arena y/o absorbente orgánico industrial), la cual debe ser retirada de manera inmediata y debe ser depositada en el contenedor de residuos correspondiente (residuos peligrosos color rojo).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- Se ubicarán los equipos a abastecer (grupos electrógenos) dentro del sector de trasvasije de combustible, dispuestos para comenzar la carga.
- Se supervisará que el camión proveedor se encuentre en la zona habilitada para esta actividad, de modo de asegurar la impermeabilidad del procedimiento.
- El encargado debe revisar que no existan filtraciones en las boquillas, en caso de haberlas, debe suspender la acción. Si no se presentan problemas el encargado procederá a efectuar la carga del combustible.
- Una vez terminado el trasvasije, el encargado deberá retirar la manguera (boquilla) del estanque cuidadosamente, y constatará si el producto fue trasvasijado en su totalidad, sin quedar remanentes de combustible que puedan contaminar el suelo.
- Siempre se debe contar en todo momento en lugar visible y accesible la hoja de transporte y la hoja datos de seguridad de la sustancia transportada.
- Para finalizar, se sellarán los contenedores y/o estanques vinculados a esta actividad, tanto del camión como de los grupos electrógenos, para luego retirarse del sector.
- Se constatará que el camión se retire del predio sin inconvenientes ni acontecimientos desfavorables.

Las áreas de trasvasije mencionadas anteriormente son superficies de 10x10 metros, acondicionadas y adaptadas para realizar esta actividad con las respectivas medidas de prevención y mitigación para el resguardo de los trabajadores y el medio ambiente. Cabe destacar que el uso del combustible se hará efectivo para ejecutar las obras de instalaciones de faenas y las fundaciones del parque. A continuación, se presenta plano con el detalle de los sectores donde se hará uso del combustible y la ubicación de los sectores exclusivos para el trasvasije.

Medidas de protección y preventivas.

- Previo a la actividad se deberá confeccionar la documentación necesaria (HCI específica para la actividad de traslado y carguío de combustible).
- Asegurar el uso adecuado de los EPP por todo el personal involucrado.
- Si las condiciones de los trabajos variaran, los trabajos se suspenderán y se deberá realizar una nueva documentación incluyendo las nuevas condiciones de trabajos para analizar los nuevos riesgos asociados.
- El camión combustible deberá contar con toda su documentación al día, así como también el check list diario que permita asegurar el buen funcionamiento de este, evitando que posea fugas de combustible.
- Los operadores deberán ser calificados por los organismos correspondientes al transporte de combustibles.
- Todo personal antes de efectuar labores de control de derrame, deberá de disponer del equipo de protección personal adecuado (guantes desechables, lentes, etc.).
- Al ocurrir un derrame se comenzarán las actividades de limpieza lo más pronto posible, usando materiales absorbentes para recoger lo derramado (paños, arena).
- Debe esparcirse material absorbente para contener derrames en el área afectada, trabajando en círculos desde afuera hacia adentro, esto disminuye las posibilidades de esparcir o salpicar. Es posible que haya que excavar para remover la tierra contaminada.
- Una vez que hayan sido absorbidos los materiales derramados, se colocará el material contaminado en los recipientes de 200 litros o más, identificado y etiquetado para residuos peligrosos, de color rojo, para luego ser retirado y enviado a destino final por empresa debidamente autorizada.
- Se eliminarán todos los materiales contaminados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, y con los reglamentos locales que la obra implemente.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- Los residuos peligrosos se acopiarán en recipientes adecuados, debidamente señalizados y destinado en sector adecuado.
- La ruta que tomará el camión que transporte el combustible, será el camino principal que accede a la obra y ciudad.

Recomendaciones Generales.

- El camión combustible deberá cumplir con la normativa nacional en cuanto al transporte de combustibles (D.S. 298), que Reglamenta el transporte de cargas Peligrosas por Calles y Caminos.
- El producto transportado debe contar con la hoja de datos de seguridad del producto (petróleo), entre la documentación requerida y debidamente rotulados.
- El Camión Combustible deberá realizará el servicio previa autorización del supervisor de terreno y/o Encargado de Logística y Despacho, a todos aquellos vehículos o equipos ubicados en terreno.
- Camión combustible deberá posicionarse en superficie plana para la realización del carguío de combustible, además de instalar cuñas.
- Antes de realizar el carguío de los vehículos y/o maquinarias, deberá instalar protección (bandeja contención) en el suelo para evitar potenciales derrames, además de señalizar y delimitar el área de descarga mediante conos reflectantes. Una vez realizado este procederá a retirar el carrete de descarga.
- Al finalizar el carguío se realizará el retiro de bandeja contención y conos, además del retiro de los potenciales residuos peligrosos del área.
- Los residuos peligrosos (huaipes contaminados), deberán retirarse y ser almacenados en los depósitos de color rojo de acuerdo a la segregación de residuos del proyecto.
- El camión Combustible debe tener una posición estanco en l interior que permita frente a derrame este no se filtre hacia el suelo.
- Todo derrame de combustible debe ser informado a Supervisión de terreno, al Encargado de logística y Personal HSEC de la empresa.

(4) Con el fin de hacerse cargo en la Flora, en EIA, en Capítulo 6, Plan de Medidas Ambientales, se indica como medida para los impactos negativos significativos sobre el componente Vegetación y Flora, MMVF-1: Rescate viverización y trasplante de ejemplares en categoría de conservación, lo siguiente: Como primera etapa se realizará un microruteo identificando específicamente el número de individuos que serán afectados por la construcción. A continuación, se realizará el rescate, viverización y replantación -directa o después del vivero- de los ejemplares en categoría de conservación afectados por el proyecto.

A este respecto, puede tratarse de las siguientes especies:

ESPECIE	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
1. Asplenium dareoides Desv	LC
2. Blechnum cordatum (Desv.) Hieron	LC
3. Blechnum hastatum Kaulf.	LC
4. Grammitis magellanica Desv	LC
5. Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	LC
6. Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	LC
7. Hymenophyllum cuneatum Kunze	LC
8. Hymenophyllum pectinatum Cav	LC
9. Hymenophyllum plicatum Kaulf	LC
10 Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht	VU
11. Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr	LC

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

12. Sticherus squamulosus (Desv.)	LC
13. Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	LC

Todas estas especies corresponden a helechos y se pueden propagar, tanto por medios vegetativos como sexuales.
Forma de Implementación:
1. Identificación de áreas de intervención del proyecto.
2. Identificación de ejemplares a ser intervenidos por las obras.
3. Identificación del área de revegetación.
4. Rescate mediante la extracción de segmentos vegetativos y colecta de esporas.
5. Envío de ejemplares al vivero.
6. Trasplante y siembra de individuos.
7. Seguimiento de la medida.

En Capítulo 6 del EIA, Anexo 6-3 del, respecto al mismo punto se indica:

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS Y EJEMPLARES A SER INTERVENIDOS POR LAS OBRAS
1.- Detección en terreno de la distribución en el espacio de cada una de las obras (permanentes y temporales) de intervención sobre la superficie.
2.- Demarcación de las obras que contempla el proyecto dentro del área de influencia sobre la superficie a intervenir, esto es, la demarcación mediante estacas, banderines, cintas, huincha u otro tipo de marcaje del perímetro o vértices de los sitios donde se emplazaran las obras.
3.- Visita de terreno para el muestreo de la superficie incluida dentro de las distintas obras a construir con el fin de generar la cuantificación exhaustiva de los individuos de especies en categoría de conservación presentes en los sitios a intervenir.
4.- El personal a cargo del conteo de las especies y marcaje (sólo de las especies en categoría de conservación) estará encargado de generar un formulario de registro de identificación, el que estará compuesto del número de individuos que serán afectados por especie dentro de cada obra, a modo de contar con un respaldo.

ÁREA DE REVEGETACIÓN
Previo a la instalación de los individuos, el sitio a revegetar, debe ser cercado, para proteger a los individuos de animales y del tránsito de personas.
Esta protección debe permanecer hasta la finalización y aprobación de la ejecución del plan.

RESCATE DE ESPECIES
Antes del inicio de las obras del “Proyecto Eólico Calbuco” se realizará el rescate de las especies en categoría de conservación mediante extracción de segmentos vegetativos y esporas. Se dará mayor relevancia a la recolección de esporas, para su posterior siembra. Se instalará un vivero donde serán llevadas las esporas para su posterior reproducción. En cuanto a los segmentos vegetativos serán plantados en el menor tiempo posible dentro del área de revegetación. Se seguirán los protocolos de propagación vegetativa y sexual detallado en el Apéndice 1 del presente Anexo.

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN VEGETATIVA
Se realizará un monitoreo de las especies rescatadas y relocalizadas, a fin de evaluar el enraizamiento y establecimiento de los individuos.
Luego de cada monitoreo se entregará un informe con los resultados a CONAF regional.
Este monitoreo se realizará durante 3 años conforme a las siguientes fechas:
- Monitoreo 1: 30 días después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 2: 6 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 3: 12 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 4: 18 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 5: 24 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- Monitoreo 6: 30 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 7: 36 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.

En cada uno de estos monitoreos se evaluarán los siguientes parámetros:
- Tasa de sobrevivencia de los individuos
- Estado sanitario de los individuos
- Estado fenológico

PROPAGACIÓN SEXUAL
Los nuevos individuos generados a partir de las esporas colectadas dentro del área que será intervenida por el proyecto, deben tener un desarrollo inicial en el invernadero, luego una etapa de endurecimiento lo cual le permitirá resistir las condiciones del ambiente. Cada especie debe tener una placa de identificación que indique el código, especie y fecha de relocalización. Cuando los individuos tengan un tamaño adecuado, serán llevados al sitio de relocalización, donde se realizan los siguientes monitoreos:
- Monitoreo 1: 30 días después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 2: 6 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 3: 12 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 4: 18 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 5: 24 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 6: 30 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 7: 36 meses después de ser realizada la plantación.

En cada uno de estos monitoreos se evaluarán los siguientes parámetros:
- Tasa de sobrevivencia de los individuos
- Estado sanitario de los individuos
- Estado fenológico Luego de cada monitoreo se entregará un informe detallado a CONAF regional.

En el caso de la medida: Rescate y relocalización de anuros en categoría de conservación fauna (MMFau1-a). El EIA en Capítulo 6 “Plan de Medidas Ambientales” señala que, con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida (por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat), se realizará un Plan de Rescate y Relocalización. Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de localización de las obras del proyecto, con un buffer de 50 m.

Las especies a rescatar y relocalizar son las siguientes

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN
Batrachyla taeniata	Rana de antifaz	NT (DS 42/2011 MMA)
Eupsophus emiliopugini	Sapo de Pugin	LC (DS 42/2011 MMA)
Pleurodema thau	Sapito de cuatro ojos	NT (DS 41/2011 MMA)
Eusophus calcaratus	Rana de hojarasca austral	LC (42/2011 MMA)

Mayores detalles de la medida se presentan en el anexo 9-1 Apéndice 1 que detalla los contenidos para la obtención del permiso ambiental sectorial N° 146.
Forma de Implementación:
1. Identificación de áreas de intervención y presencia de anuros susceptibles de ser afectados.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

2. Selección de sitios de relocalización. (Se presenta en Anexo 9-1 Apéndice 1 la Figura 1-3 con el sitio de relocalización propuesto.)
3. Rescate.
4. Transporte a sitio de relocalización
5. Monitoreos

El indicador de cumplimiento de la medida:

- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de recapturas en los diferentes períodos de muestreo.

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numeradas) u otras con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente. El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello cuatro campañas de terreno. La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días. Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibiosSe les enviará los informes de las campañas de monitoreo al SAG y SMA

En el Capítulo 9, Anexo 9-1 Apéndice 1 del EIA se describe el detalle los requisitos del PAS 146, permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso, será el establecido en el inciso 1° del artículo 90 de la Ley N° 4.601, sobre Caza, modificada por la Ley N° 19.473, que sustituye el texto de la Ley N°4.601, sobre Caza, y artículo 609 del Código Civil. El requisito para su otorgamiento consiste en que el proyecto de caza o captura sea adecuado para la especie y necesario para los fines indicados. La caza o captura de animales de las especies protegidas, en el medio silvestre, solo se podrá efectuar en sectores o áreas determinadas y previa autorización del Servicio Agrícola y Ganadero.

Esto se justifica ya que algunas de las especies registradas en el Proyecto presentan “Baja Movilidad” (Anfibios), lo cual implica que poseen rangos de desplazamiento reducidos. Tal condición se traduce en que frente a las obras y/o actividades programadas, individuos de estas especies registradas eventualmente no podrían desplazarse por sus propios medios, por lo que no podrían evitar los impactos propios de las obras de construcción del proyecto.

Dado lo anterior, se procederá a realizar un Plan de Rescate y Relocalización de Anfibios, con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad en la población de las especies de baja movilidad y en categoría de conservación. *Batrachyla taeniata, Eupsophus emiliopugini, Eusophus calcaratus* y *Pleurodema thaul* son las especies que serán rescatadas y relocalizadas. Las capturas deberán realizarse de forma previa a la intervención y/o al avance de la maquinaria de construcción y emplazamiento de obras.

Estas especies se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (*Batrachyla taeniata*) categorizada como “Casi Amenazada”; Sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) categorizada como “Casi amenazada”, la Rana de hojarasca austral (*Eusophus calcaratus*) categorizada como “Preocupación Menor” y el sapo de Pugin (*Eupsophus emiliopugini*) categorizado como “Preocupación Menor”. El procedimiento de captura y relocalización será documentado mediante un informe a ser presentado a la autoridad ambiental, en el plazo que estipule la resolución de autorización del SAG, y una vez que el proyecto sea Calificado Favorablemente.

OBJETIVO Y PROPÓSITO
Con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida, por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat se realizará un Plan de Rescate y Relocalización.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de obras del proyecto, con un área buffer de 50 m.

ESPECIES A CAPTURAR O CAZAR
Durante las campañas de terreno para la caracterización de fauna silvestre, se evidenció la presencia de especies susceptibles de ser afectadas por el proyecto. En la Tabla 1-1 se presentan las especies a las cuales está enfocado el plan de rescate y relocalización. Dicho plan se centrará en especies protegidas y/o de baja movilidad, específicamente anfibios.

METODOLOGÍA DE MANEJO
Se capturará y relocalizará a las especies de anfibios que se encuentren en áreas que serán altamente intervenidas (la totalidad del área de obras, más un área buffer de 50 metros). Para el rescate y relocalización de los reptiles, se seguirán los lineamientos propuestos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 1996) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2004). Cabe destacar que previo a las capturas se obtendrá el permiso correspondiente, otorgado por el Departamento de Protección de los Recursos Naturales, del Servicio Agrícola y Ganadero para dar cumplimiento a la Ley de Caza. Finalmente, se hará un reporte a la autoridad ambiental, detallando el número y las especies capturadas y relocalizadas.

CAPTURA
La búsqueda de batracios se desarrollará principalmente en las áreas registradas en la línea de base con presencia de individuos y donde se proyecta la construcción de las obras, para ello se procederá a la búsqueda y/o identificación de zonas que potencialmente puedan constituir hábitat para las especies. Para la colecta de individuos adultos y juveniles recién metamorfoseados se plantea la captura manual directa y/o con la ayuda de redes de mano, mientras que para los ejemplares que aún se encuentren en fases larvales se privilegiará la captura mediante redes de paso o mallas de mano, esta actividad se realizará en horario diurno entre las 10:00 y las 18:00 horas. Adicionalmente, se propone la ejecución de recorridos nocturnos (entre las 20:00 y las 23:00 horas) por la ribera de los cursos de agua, los que se efectuarán con el apoyo de linternas frontales y un sistema de play back, con el propósito de favorecer la localización de individuos adultos mediante estimulación acústica.

TRANSPORTE
Los ejemplares capturados serán transportados en cajas plásticas acondicionadas (ventilación, condiciones de humedad, etc.). Los individuos capturados en estados larvales se realizarán en contenedores con agua del mismo lugar de captura y estarán provistos de aireadores portátiles. Al igual que para los reptiles, para esta clase se llevará un control de los individuos rescatados, determinando especie, cantidad, estado de salud, peso de los ejemplares y morfometría. La identificación de cada ejemplar se realizará mediante marcaje adecuado, para el caso de los anfibios se propone utilizar etiquetas subcutáneas (numeradas) de material biocompatible, flexible y fluorescente debido a que reduce el daño al individuo y permite una identificación específica, ya que se utilizarán etiquetas numeradas.

LUGAR DE CAZA, CAPTURA Y DESTINO DE LOS ANIMALES - LUGARES DE CAZA Y CAPTURA
El área de ejecución de las actividades de caza y captura, corresponde al área de las obras del Proyecto, más un área buffer de 50 metros a dichas obras. Dentro de las obras, figuran las siguientes instalaciones: fundaciones de los aerogeneradores, plataformas, caminos nuevos, líneas eléctricas internas, patio de residuos, paño de la subestación, instalaciones de faena y áreas de acopio de materiales. El área es una zona de gran humedad, con abundantes cursos de agua y sitios saturados de agua, además de presentar bosque nativo en una buena condición, por tanto, presenta muy buenas condiciones para el establecimiento de anfibios, los cuales se encuentran en la mayor parte del área.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

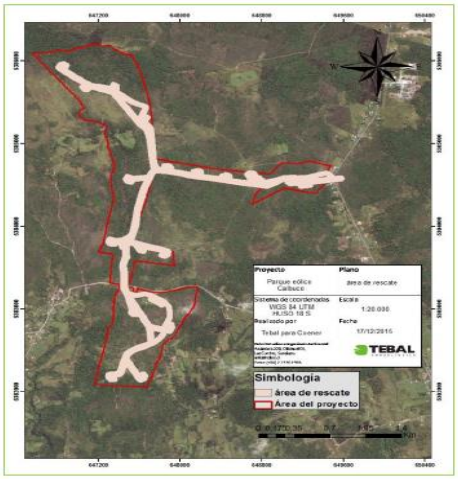


Figura 1-1. Área buffer
Fuente: Elaboración propia

SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Se propone como sitio de relocalización el área que se muestra en la Figura 1-2 (24 ha), la cual presenta diversos cursos de agua pequeños, por lo cual presenta las condiciones favorables para el establecimiento de los individuos. Presenta similitud vegetacional y condiciones topográficas generales, así como también la cercanía a los sitios de captura. Además, se encuentra inserto en el área del proyecto, más no será afectado por el establecimiento de obras.

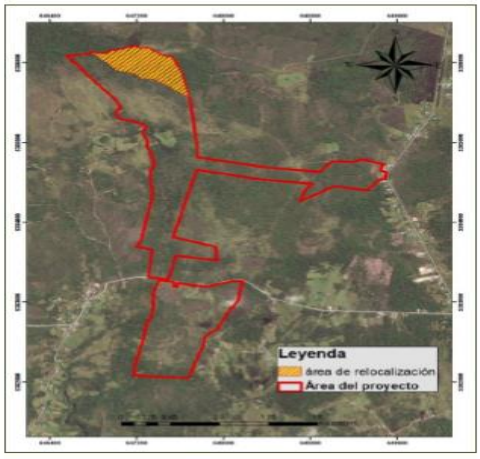


Figura 1-2. Área de relocalización
Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO PREVIO DE LAS POBLACIONES RESIDENTES

Con el fin de establecer la condición de las poblaciones de anfibios residentes en el área de relocalización, tanto como en el área de obras, se realizará un estudio de campo que permita establecer la composición, abundancia y la condición de las poblaciones residentes mediante la obtención de datos in situ. El estudio será realizado durante la primavera, previo al inicio de la fase de construcción del proyecto. Para efectuar el análisis poblacional, se estudiarán parcelas de 300x300 m subdivididas en parcelas de 50x50 m en las que se capturarán los ejemplares de anfibios mediante las técnicas señaladas anteriormente. Todos los individuos capturados serán medidos morfométricamente y pesados. La finalidad es obtener las proporciones, índices y datos que se indican más adelante.

Asimismo, se realizará una caracterización cualitativa del hábitat con el fin de identificar los ambientes más propicios para las especies objetivo de relocalización. Una vez procesada la

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

información recabada, se evaluará la compatibilidad de las poblaciones residentes con aquellas a relocalizar, en función de la competencia intraespecífica e interespecífica.

Con el objetivo de controlar estas relaciones, se construirán refugios con troncos, ramas, rocas etc., y serán estructurados de acuerdo las necesidades de las especies a relocalizar, con el objetivo de aumentar la probabilidad de éxito de la relocalización y facilitar el posterior monitoreo de los individuos relocalizados.

Es importante destacar que, al momento de la relocalización, cada parcela podrá recibir un aumento neto entre un 20 y un 25% de individuos, en relación a aquellos que fueron contabilizados en ella durante este estudio, con la finalidad de mantener el equilibrio entre las poblaciones y no aumentar drásticamente las abundancias específicas. Asimismo, se establecerán parcelas de control en áreas similares y colindantes con los sitios de relocalización, cuyo objetivo será poder conocer las dinámicas poblacionales residentes sin individuos relocalizados y comprarlo con los resultados obtenidos en el seguimiento de las áreas de relocalización. Se utilizarán indicadores tanto cualitativos como cuantitativos para evaluar cada parcela, decidir que especies y el número de individuos que puede recibir. Los indicadores son:

Indicadores cualitativos

- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos

- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

CONDICIONES DE TRANSPORTE Y DE LAS INSTALACIONES DE CAUTIVERIO, SI LAS HUBIERE

Todos los ejemplares capturados serán retenidos temporalmente (previo a la relocalización) en neveras provistas con agua fresca y bombas de aire, y su almacenamiento considerará densidades reducidas. En caso de encontrar más de una especie de anfibios, no podrán colocarse individuos de especies distintas en el mismo contenedor. Durante la retención, se tomarán fotografías y datos de morfometría básica de los ejemplares, exceptuando los estadios larvales.

ESTADO DE LAS POBLACIONES A INTERVENIR

En función de los datos obtenidos en terreno durante la campaña de línea base se realizó un cálculo estimativo del número de individuos sujetos a intervención asociado al área de obras del proyecto. Cabe señalar que estas abundancias, tal como se señaló en la línea base, fueron registradas en sitios con gran probabilidad de registro de individuos, por tanto, el número final de individuos a relocalizar se deberá realizar donde se registraron todos los sitios con abundancia de anfibios. Estas altas abundancias de anfibios concuerdan con un ambiente parcial o totalmente inundado y se excluyeron del registro los estados inmaduros (larvas), lo que fueron observados en rangos de centenares en prácticamente toda la superficie estudiada.

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

NOMBRE CIENTÍFICO	DENSIDAD ESTIMADA EN ÁREA DE ESTUDIO (IND/HA)	SUPERFICIE DEL ÁREA DE OBRAS Y ÁREA BUFFER (HA)	ABUNDANCIA ESTIMADA DE INDIVIDUOS EN EL ÁREA BUFFER (IND/HA)
Batrachyla taeniata	32	87,57	2.802
Eupsophus emiliopugini	4	87,57	350
Pleurodema thaul	28	87,57	2.451
Eusophus calcaratus	1	87,57	87,57

Fuente: Elaboración propia

ESFUERZO DE CAPTURA

Se estima que el plan de rescate y relocalización requerirá un esfuerzo de 2 profesionales durante 4 días (9 horas de trabajo diario), por tanto, se requerirá un total de 36 horas/hombre por campaña para las especies de anfibios.

Sin perjuicio de lo anterior, de ser necesario se dispondrán de recursos extras con el fin de asegurar el éxito de este plan.

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LOS SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numeradas) con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente.

El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello 4 campañas de terreno. La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días.

Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibios. Estos registros serán analizados dentro del informe de la campaña de rescate y relocalización el cual será entregado al SAG una vez terminadas las actividades de dicha campaña.

En cada campaña se realizará un esfuerzo de muestreo de 2 profesionales, durante 4 días (9 horas de trabajo) y por tanto de un total de 36 horas/hombre por campaña. El total de las campañas tendrá un esfuerzo de muestreo de 288 horas.

INDICADORES DE ÉXITO DEL PLAN DE RESCATE Y RELOCALIZACIÓN

Los parámetros a evaluar corresponden a los mismos evaluados durante el estudio del área de relocalización, con la finalidad de obtener resultados comparativos. A continuación, se detallan los indicadores para el monitoreo:

Indicadores cualitativos

- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos

- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

El Plan de Rescate y Relocalización se considerará exitoso, si al analizar todos los indicadores obtenidos durante las sucesivas campañas de caracterización del área de relocalización y monitoreos por clase, se observa que tanto las poblaciones relocalizadas y preexistentes, no

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

presentan diferencias significativas con las poblaciones residentes de las parcelas de control, respecto de la mayor parte de los indicadores antes mencionados.

CRONOGRAMA DETALLADO DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR Y PERIODO POR EL QUE SE SOLICITA EL PERMISO
Las actividades de manejo se realizarán, en una época adecuada para la visualización en terreno de las especies (primavera).
El estudio en el área de relocalización se realizará durante la primavera anterior al inicio de las obras del proyecto, mientras que el plan de rescate y relocalización y los monitoreos se realizarán a fines de primavera y durante el verano previo al inicio de la construcción del Proyecto, cuya programación de obras estará supeditado a lo anterior.
Una vez obtenida la resolución que autoriza la captura de fauna silvestre, se dará aviso del inicio de las actividades con al menos cinco días de anticipación a la autoridad competente (SAG), o dentro de los plazos y condiciones estipulados en dicha resolución. El procedimiento de manejo aplicado para cada taxón será documentado en un informe, el cual será presentado a la autoridad ambiental dentro de los plazos indicados.

En Adenda ciudadana el Titular señala que la ampliación de la información, como también todos los antecedentes requeridos en la observación ciudadana, se presenta detallada en Anexo 3.14
De este anexo se extrae lo que sigue:

OBJETIVO GENERAL
Mitigar el impacto producido por la construcción del proyecto a través de la implementación de un plan de manejo biológico que involucre las actividades y acciones a desarrollar para la recolección de esporas y revegetación de especies en categoría de conservación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS
- Seleccionar las especies a incluir dentro del plan biológico pertenecientes a la flora afectada por las obras del proyecto.
- Definir las actividades de manejo biológico asociadas a las especies seleccionadas.
- Describir el protocolo para el cumplimiento de las medidas y actividades asociadas a la revegetación y recolección de esporas.
- Establecer el plan de seguimiento y monitoreo para el éxito de las medidas comprometidas.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES OBJETIVO
Se seleccionaron todas las especies en alguna categoría de conservación, sean estas arbustivas, cactáceas o herbáceas, determinadas conforme a los lineamientos estipulados en la Ley 20.417, el Reglamento del SEIA (D.S. 95/2008 del MINSEGPRES), el Reglamento de Clasificación de especies (D.S. 19/2012 del MMA), el Duodécimo Proceso de Clasificación DS 38/2015 MMA y finalmente en base al orden de prelación (niveles) propuesto en el Memorándum DJ N°387/2008 emanado del entonces CONAMA. Las especies a ser consideradas en el presente plan de manejo biológico suman un total de 21 especies, las que se detallan a continuación:
Tabla 1. Especies en estado de conservación

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 1. Especies en estado de conservación

ESPECIE	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN	REFERENCIA O DECRETO DE LA CATEGORÍA VIGENTE
Asplenium dareoides Desv.	LC	DS 19/2012 MMA
Blechnumcordatum (Desv.) Hieron.	LC	DS 19/2012 MMA
Blechnum hastatum Kaulf.	LC	DS 19/2012 MMA
Grammitis magellanica Desv.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	LC	DS 19/2012 MMA
Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	LC	DS 19/2012 MMA
Hymenophyllum cuneatum Kunze	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum dentatum Cav.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum dicranotrichum (C. Presl) Hook. ex Sadeb.	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum falklandicum Baker	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum fuciforme Sw.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum ferrugineum Colla	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum tortuosum Hook. & Grev.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum krauseanum Phil.	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum pectinatum Cav.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum seselifolium C. Presl	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum plicatum Kaulf.	LC	DS 13/2013 MMA
Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht.	VU	DS 52/2014 MMA
Lophosoriaquadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.	LC	DS 19/2012 MMA
Sticherus squamulosus (Desv.)	LC	DS 19/2012 MMA
Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	LC	DS 52/2014 MMA

Fuente: Elaboración propia.

Todas estas especies corresponden a helechos y se pueden propagar, tanto por medios vegetativos como sexuales.

ABUNDANCIA DE ESPECIES OBJETIVO - ESFUERZO Y LOCALIZACIÓN DE PARCELAS DE MUESTREO

Se realizó una campaña de 5 días en de septiembre de 2016, destinando 70 HH en terreno, con la finalidad de determinar la cantidad media de especies e individuos presentes en los sitios de afectación del proyecto por unidad vegetacional. Para esto, se realizaron un total de 11 puntos de descripción de las especies objetivo (Figura 1), donde se midió la densidad del total de los individuos del presente plan. En cada uno de los puntos se llevaron a cabo 2 parcelas (parcelas terrestres) en la superficie de 10x10 metros con el objetivo de medir la abundancia de las especies del género *hymenophyllum*.

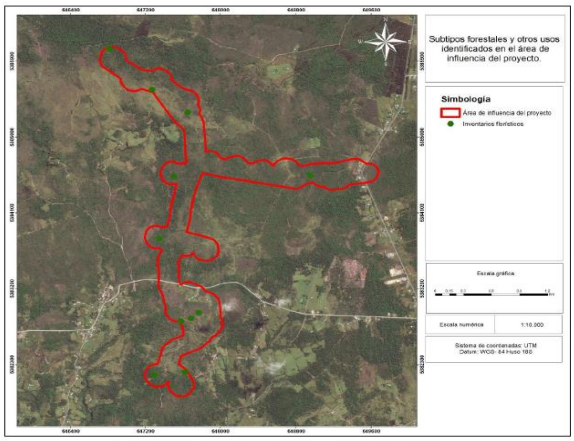


Figura 1. Localización de parcelas de inventarios florísticos

DENSIDAD DE INDIVIDUOS

Las densidades obtenidas en la campaña se muestran en la Tabla 2. Densidad de individuos por ha de las especies incluidas en el Plan de Manejo Biológico por tipo vegetacional:

TIPO VEGETACIONAL	ESPECIE	DENSIDAD PROMEDIO POR HA
Bosque Amomyrtus luma y Drimys winteri	*Hymenophyllum dentatum*	13,70
	Hymenophyllum plicatum	6,67
	Hymenophyllum dicranotrichum	3,30
	Hymenophyllum ferrugineum	7,70
	Serpyllopsis caespitosa	16,67
Bosque Pilgerodendron uviferum	*Hymenophyllum cuneatum*	40,00
	Serpyllopsis caespitosa	38,00
	Hymenophyllum dentatum	18,00
Bosque Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri	*Hymenophyllum pectinatum*	12,00
	Hymenophyllum dentatum	10,25
	Hymenophyllum dicranotrichum	3,80
	Hymenophyllum umbratile	1,50
	Hymenophyllum tortuosum	1,50
	Hymenophyllum caudiculatum	0,33
	Hymenophyllum krauseanum	0,75
	Hymenophyllum falklandicum	7,00
	Hymenoglossum cruentum	19,75
	Grammitis magellanica	0,8
	Blechnum penna-marina	0,50
Bosque Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Tepualia stipularis	*Hymenophyllum dentatum*	15,00
	Hymenophyllum pectinatum	16,00
	Hymenophyllum tortuosum	7,00
	Asplenium dareoides	1,50
	Hymenophyllum fuciforme	2,50
	Hymenophyllum umbratile	2,50
	Hymenophyllum krauseanum	1,00
	Serpyllopsis caespitosa	21,50

Fuente: Elaboración propia

PROPAGACIÓN VEGETATIVA Y SEXUAL DE HELECHOS

Los helechos pueden ser propagados sexualmente por medio de esporas, o vegetativamente por medio de sus rizomas. Existen diversas formas de propagar los helechos en forma vegetativa, entre los cuales la "división de plantas" es el método más sencillo. (MAATSCH, 1980). Consiste en seccionar el rizoma de la planta madre, idealmente en su lugar de origen, con la pala o laya afilada, dejando en cada trozo de rizoma una fronda, raíces propias y luego se desentierra (ZUMAETA, 1994). El método se caracteriza por ofrecer ejemplares adultos, los cuales son ralos o poco ramificados (ZUMAETA, 1994). La propagación vegetativa permite producir gran cantidad de plantas de alto vigor en una superficie pequeña y en cualquier período del año. La parte de la planta más comúnmente utilizada para este tipo de propagación son las puntas de los rizomas. (ZUMAETA, 1994). En relación a la propagación sexual de helechos, esta se realiza por medio de la colecta de esporas y su posterior siembra en un sustrato estéril.

MEDIDAS Y PROTOCOLOS DE MANEJO BIOLÓGICO

Las medidas y/o acciones para asegurar el cumplimiento del presente plan de manejo biológico se detallan a continuación:

- Identificación de áreas y ejemplares a ser intervenidos por el proyecto
- Área de revegetación
- Rescate mediante la extracción de segmentos vegetativos y colecta de esporas
- Trasplante de individuos
- Seguimiento

REVEGETACIÓN - IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS Y EJEMPLARES A SER INTERVENIDOS POR EL PROYECTO

1.- Demarcación de las obras que contempla el proyecto dentro del área de influencia sobre la superficie a intervenir, esto es, la demarcación mediante estacas, banderines, cintas, huincha u otro tipo de marcaje del perímetro o vértices de los sitios donde se emplazaran las obras.

2- Muestreo de la superficie incluida dentro de las distintas obras a construir con el fin de generar la cuantificación exhaustiva de los individuos de especies en categoría de conservación presentes en los sitios a intervenir.

3.- El personal a cargo del conteo de las especies y marcaje de las especies en categoría de conservación estará encargado de generar un formulario de registro de identificación, el que estará compuesto del número de individuos que serán afectados por especie dentro de cada obra, a modo de contar con un respaldo.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

ÁREA DE REVEGETACIÓN

Para la definición de los sitios de relocalización el titular ha realizado un esfuerzo adicional disponiendo de terrenos aledaños al área de influencia, estos terrenos cuentan con características ecológicas similares a las del proyecto, con el fin de asegurar la efectividad de la medida propuesta.

De esta forma, se definieron 3 sitios de relocalización, los cuales se muestran en la Figura 2. Previo a la plantación de los individuos, el sitio a revegetar, debe ser cercado o mantener algún sistema de protección a los individuos trasplantados, de animales y del tránsito de personas.

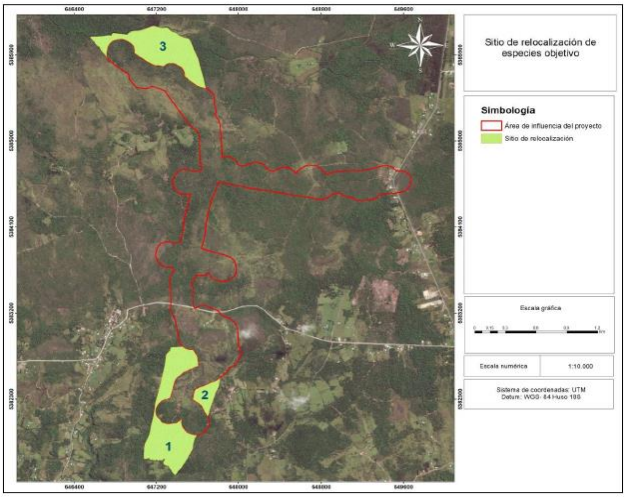


Figura 2. Sitios de relocalización
Fuente: Elaboración propia.

RESCATE DE ESPECIES

Antes del inicio de las obras del proyecto se realizará el rescate de las especies en categoría de conservación mediante extracción de segmentos vegetativos y esporas. Se instalará un vivero donde serán llevadas las esporas para su posterior reproducción. En cuanto a los segmentos vegetativos serán plantados en el menor tiempo posible dentro del área de revegetación. Se seguirán los protocolos de propagación vegetativa y sexual detallado en el Apéndice 1 del presente Anexo.

TRANSPLANTE DE INDIVIDUOS

Los individuos relocalizados serán marcados con placas identificadores permitiendo su monitoreo constante para evaluar daños y reponer las extraviadas. Además, su ubicación se identificará de manera cartográfica en archivos formato shapefile y KMZ. Las medidas antes mencionadas permitirán establecer y asegurar la ubicación exacta de los individuos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y RESGUARDOS DE LOS INDIVIDUOS RELOCALIZADOS

Se restringirá el ingreso de ganado a zonas de replantación con el objetivo de resguardar a los individuos plantados en los sitios de relocalización. Adicionalmente, se considerará la inspección permanente y semanal, durante la construcción, por parte del personal del titular del Proyecto, los que se encargarán de mantener un control de la medida.

ÉPOCA DEL AÑO - ÉPOCA DE FERTILIDAD DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN

En relación a la época en que las especies objetivo se encuentran fértiles, éstas corresponden a:

Tabla 2. Época de fertilidad de Helechos en categoría de conservación

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 2. Época de fertilidad de Helechos en categoría de conservación

ESPECIE	EPOCA FÉRTIL
Asplenium dareoides Desv.	Marzo-Junio
Blechnumcordatum (Desv.) Hieron.	Marzo-Julio
Blechnum hastatum Kaulf.	Marzo-Junio
Grammitis magellanica Desv.	...
Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	Verano
Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	Verano
Hymenophyllum cuneatum Kunze	Todas las estaciones
Hymenophyllum dentatum Cav.	--
Hymenophyllum dicranotrichum (C. Presl) Hook. ex Sadeb.	--
Hymenophyllum falklandicum Baker	Marzo
Hymenophyllum fuciforme Sw.	---
Hymenophyllum ferrugineum Colla	Marzo
Hymenophyllum tortuosum Hook. & Grev.	Marzo
Hymenophyllum krauseanum Phil.	Marzo
Hymenophyllum pectinatum Cav.	Marzo
Hymenophyllum seselifolium C. Presl	Marzo
Hymenophyllum plicatum Kaulf.	--
Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht.	--
Lophosoriaquadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.	--
Sticherus squamulosus (Desv.)	--
Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	--

Fuente: Elaboración propia en base a Barrera, 1997.

SEGUIMIENTO - PARÁMETROS PARA MEDIR SOBREVIVENCIA DE LOS INDIVIDUOS RELOCALIZADOS

Los siguientes parámetros serán medidos para establecer la sobrevivencia de los individuos relocalizados:

- Número de individuos
- Estado sanitario
- Vigor
- Agente de daño
- N° y largo de frondas
- Estado fenológico
- Altura

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN VEGETATIVA

Se realizará un monitoreo de las especies rescatadas y relocalizadas, a fin de evaluar el enraizamiento y establecimiento de los individuos. Luego de cada monitoreo se entregará un informe consolidado con los resultados a CONAF regional. Este monitoreo se realizará durante 2 años conforme a las siguientes fechas:

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- *Monitoreo y entrega informe consolidado 1:* 30 días después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado2:* 6 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado3:* 12 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado4:* 18 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado5:* 24 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN SEXUAL

Los nuevos individuos generados a partir de las esporas colectadas dentro del área que será intervenida por el proyecto, deben tener un desarrollo inicial en el invernadero, luego una etapa de endurecimiento lo que permitirá resistir las condiciones del ambiente. Cada especie debe tener una placa de identificación que indique el código, especie y fecha de relocalización. Cuando los individuos tengan un tamaño adecuado, serán llevados al sitio de relocalización, donde se realizan los siguientes monitoreos:

- *Monitoreo y entrega informe consolidado 1:* 30 días después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado2:* 6 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado3:* 12 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado4:* 18 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado5:* 24 meses después de ser realizada la plantación.

INFORMES TÉCNICOS

Luego de cada monitoreo se entregará un informe detallado a CONAF regional y SMA. Los informes técnicos contendrán como mínimo la siguiente información:

- Localización georreferenciada de cada individuo
- Ubicación de cada punto donde se recolectó el germoplasma.
- Fecha del inicio de implementación de la medida y fecha de realización del informe.
- Parámetros a evaluar: Prendimiento, estado sanitario y vigor
- Cantidad de semillas recolectadas por especie.
- Medios de verificación de implementación de las medidas, ejemplo: fotografías de cada sector antes y después de la intervención, de los sitios de relocalización, etc.
- Responsable del seguimiento y de la fiscalización.
- Proposición de medidas preventivas y/o correctivas den caso de ser necesarias
- Observaciones

PROFESIONALES

EL Plan propuesto será liderado por un profesional del área con experiencia específica en reproducción de helechos. Asimismo, se requerirán 2 profesionales técnicos para las tareas de reproducción vegetativa y sexual. Se deja constancia que cada una de estas acciones ambientales debe contar con la autorización de SAG y/o CONAF y ser informada a la Superintendencia de Medio Ambiente. Adicionalmente, y tal como fue ofrecido en las asambleas realizadas por el titular a las organizaciones del área de influencia del proyecto, incluida la comunidad de Huayún Mapu y la Asociación Ecológica de Calbuco -por su específico interés-, estas medidas de rescate y relocalización podrán ser realizadas de manera participativa con personas de estas organizaciones, de forma de asegurar que cada una de las acciones comprometidas son realizadas a cabalidad.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En Adenda Complementaria se indica que al igual que en caso del monitoreo participativo de ruido, primero se realizará una convocatoria a las comunidades de Huayún, Cruce Cárdenas, El Yale y El Tambor a través de sus organizaciones territoriales y funcionales, informando sobre el objetivo de las medidas de rescate y relocalización e invitando a participar en el proceso a dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas, así como a otros habitantes de las comunidades mencionadas que estén interesados, acompañando a los especialistas que contratará el Titular. Del mismo modo, se convocará a representantes del municipio, para que acompañen de forma permanente o eventual durante el proceso de rescate y relocalización. Posteriormente, se solicitará a los dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas que entreguen un listado de personas interesadas, y con esta información se conformará el Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna.

En un segundo momento, se realizará un taller de capacitación dirigido al Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna, en el cual se abordarán los siguientes contenidos:
1. Reconocimiento de especies de reptiles, anfibios y helechos que serán rescatadas y relocalizadas durante la etapa de construcción del proyecto.
2. Resultados de la Línea Base de Flora y Fauna del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Parque Eólico Calbuco.
3. Capacitación en la búsqueda activa de ejemplares y protocolo de captura, marcaje y liberación (esta etapa se llevará a cabo por un especialista con ayuda de la comunidad).
4. Capacitación en el rescate de helechos y condiciones necesarias para su posterior reintroducción.
5. Evaluación de las poblaciones estimadas a capturar y sitios de relocalización.

En tercer lugar, se contempla la elaboración participativa de un protocolo de acompañamiento al monitoreo de flora y fauna, en el cual se establezca quiénes participarán en los monitoreos, cómo será la logística para facilitar la participación en el monitoreo, cuáles serán los mecanismos que se utilizarán para comunicar los resultados de los monitoreos a las comunidades.
Finalmente, una vez que el protocolo de acompañamiento sea validado por el Grupo de Monitoreo Comunitario del Flora y Fauna, se acordará una fecha para iniciar los monitoreos participativos y reportar los resultados a las comunidades.

47. Observante: Sra. Jimena Soledad Ruiz Vallado

Observación: *Es sabido que en el sector de Huayún Bajo existe un conchal que debe ser protegido, esto se encontraría cerca del cementerio del sector. Con la irrupción de este proyecto puede verse afectado esto, mi pregunta es ¿cómo el proyecto va a mitigar o proteger esto?*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto a la identificación de sitios de significación cultural, patrimonial e histórico, se tienen los siguientes antecedentes: En el EIA, Capítulo 3 Prácticas Culturales, se indica, respecto aquellos sitios de significación cultural, patrimonial e histórico que existen en las proximidades del proyecto, que en el sector utilizado por la comunidad indígena Huayún Mapu, no se identifican monumentos históricos o cualquier otro tipo de construcción que posea categoría especial de conservación, de acuerdo a lo establecido por el Consejo de Monumentos Nacionales. Tampoco los miembros de la comunidad identificaron sitios de significación cultural reconocidos de manera interna.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En el EIA Capítulo 3.4.3.2. “Patrimonio arqueológico, cultural y paleontológico” se realiza una caracterización arqueológica en el marco de la Línea de Base del Proyecto Parque Eólico Calbuco. La inspección arqueológica se desarrolló entre los días 12 y 16 de Enero del año 2015 por la Licenciada en Arqueología de la Universidad de Chile, María Virginia Popovic. El objetivo de esta prospección consistió en determinar la existencia de elementos de valor arqueológico o patrimonial al interior del área de estudio del proyecto, recorriendo los diversos sectores a intervenir: 17 aerogeneradores, plataformas, tendido eléctrico aéreo y subterráneo, subestación eléctrica, caminos internos, instalación de faenas, patio de residuos, acopio de materiales, sala de control y bodegas; mediante un estudio de prospección arqueológica y una investigación bibliográfica sobre posibles antecedentes arqueológicos en el área de estudio y zonas aledañas.

La metodología aplicada para la elaboración del presente informe consiste tanto de trabajo de gabinete como de terreno. La investigación de gabinete tiene como objetivo recabar información documental sobre el marco legal, los antecedentes generales y del área de estudio, determinando la potencial sensibilidad patrimonial y arqueológica de la zona donde se emplazará el proyecto. La revisión de antecedentes bibliográficos se realizó a partir de los siguientes documentos:

- Publicaciones en Revistas Especializadas, Actas de Congresos Nacionales de Arqueología Chilena, Revista de Antropología Chilena, Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología, Chungara, etc.).
- Catastro de Sitios Arqueológicos en las Cuencas Priorizadas (MOP) X Región de los Lagos.
- Nómina de Monumentos de 1925 al 7 de Enero del 2015, Actas en línea del Consejo de Monumentos Nacionales y artículos asociados, ubicados en: http://www.monumentos.cl/
- Informes de Línea Base Arqueológica, Declaraciones de Impacto Ambiental, Estudios de Impacto Ambiental, Salvatajes, Rescates y pertinencias cercanas al área de emplazamiento del proyecto, consultadas en http://www.sea.gob.cl/ 3-267

A partir de estos antecedentes se determina si el área involucrada en el proyecto y sus actividades complementarias alteran el patrimonio arqueológico, monumentos históricos, zonas típicas, santuarios de la naturaleza, patrimonio arqueológico y monumentos públicos. El trabajo de terreno consistió en realizar una prospección pedestre, sistemática e intensiva siguiendo el trazado proyectado para los aerogeneradores y sus plataformas, tendido eléctrico aéreo y su conexión externa, así como sus caminos internos, subestación eléctrica, instalación de faenas, área de acopio, sala de control y bodegas. Para el caso de los aerogeneradores y sus plataformas, se revisó un área de 100 x 100 m con punto central en el eje de cada torre (así como también en cada una de las instalaciones), recorriendo transectas paralelas o en su defecto en zig-zag dependiendo de la orografía del área y de la accesibilidad natural, con una separación promedio de 20 metros de distancia. En el caso de las líneas de transmisión eléctrica y caminos internos, se realizó una prospección mediante dos transectas paralelas al eje del trazado, a 25 metros a cada lado, dependiendo de la accesibilidad al área. Como resultado de la prospección arqueológica del Proyecto Parque Eólico Calbuco, en el total del área a cubrir por el proyecto solo se observó la presencia de un hallazgo aislado, 3-304 denominado HA01, consistente en una lasca primaria de andesita ubicada a 45 metros de un camino proyectado y a 60 metros del área de acopio de materiales del bloque sur.

La única manifestación concreta de la cultura mapuche es la Ruka Kimun, ubicada dentro de la escuela rural de Huayún, la cual se encuentra asociada a las actividades de educación intercultural bilingüe que se llevan a cabo en el establecimiento y no es mencionada por los miembros de la comunidad como un lugar significación cultural especial.

En Adenda Ciudadana, el titular indica que en el Capítulo 3 del EIA, se presenta una revisión de los antecedentes bibliográficos acerca de los sitios de significación cultural, patrimonial e

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

histórico, junto con un levantamiento en terreno, y con participación de la comunidad, realizado por especialistas del área. Este análisis descartó la presencia de este tipo de elementos en el área de influencia que fuesen susceptibles de ser afectados por obras o acciones del proyecto.

En Tercer Adenda, se indica que tanto la iglesia de Huayún Bajo como el cementerio (Figura 32 y 33), donde están enterrados la mayoría de los familiares del sector y es visitado y mantenido constantemente por las personas, es considerado como un sitio relevante para ellos, para su historia y para mantener la tradición de sus familias. Ambos sitios se localizan, en la costa, a más de 2 km del aerogenerador más cercano y sin ninguna visibilidad del Proyecto.



Figura 32. Iglesia Huayún Bajo



Figura 33. Cementerio Huayún Bajo

Fuente: Colección fotográfica Tehal

48. Observante: Centro de Padres y Apoderados Escuela Rural de Huayún

Observación:

(1) *Contamos con agua de pozo, al ser las excavaciones tan profundas, nos traerá disminución de cantidad y calidad de nuestras aguas, nadie nos asegura que esto no pasará, por lo cual pido un estudio de las aguas del sector y pasará con nuestro río del cual sacamos éstas, ¿Desaparecerán con estas construcciones? Al cortar 21 hectáreas de bosques en el cual se unen 2 ríos, si o si traerá consecuencias. Necesito una respuesta con bases que pasará con esto y estudios si se verá afectado el caudal de aguas.*
(2) *El corte de estos árboles ¿dónde serán replantados, y en cuánto tiempo?. Trabajo en apicultura, ya que al igual que el resto se verá afectado por la misma tala de bosques por la instalación de esto podría quedarme sin trabajo.*
(3) *Pido también que se nos haga participe como centro de Padres de una consulta o diálogo*
(4) *Se solicita ampliar la información incorporando a la descripción de aquellas obras que contemple la excavación o remoción de tierra.*
(5) *Estudios que avalen que las aves del sector no correrán peligro con las aspas, en especial las que están en extinción.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) Respecto a su observación se puede indicar que en el EIA, Capítulo 4 "Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas" (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, se indica que en el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas.

Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie.

No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

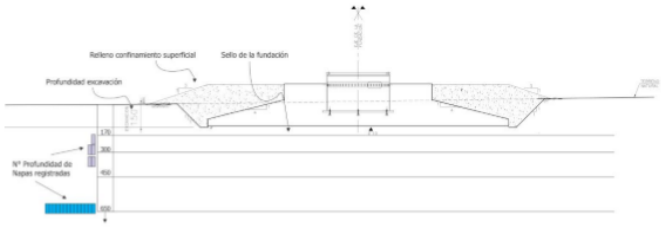


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda complementaria el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

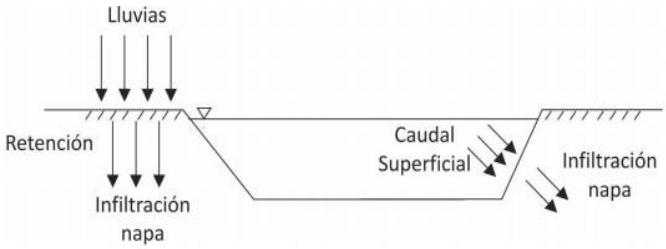


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto.

De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto. Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Monitoreo Durante la Construcción: Durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

En ADENDA ciudadana, el titular, aclara que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo tanto, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. Lo anteriormente señalado se respalda con lo indicado en el Capítulo 3 numeral 3.4.1.6.4.2, sobre hidrogeología, que indica que la DGA (2010) realizó un inventario de pozos ubicados en la subcuenca del Río Maullín en donde se caracterizó el nivel de aguas subterráneas y la profundidad de los pozos. Se analizaron 17 pozos de los cuales, 7 se encuentran al interior del área del proyecto.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Respecto a las distancias entre los pozos encontrados y el área del proyecto, en el mismo numeral anterior se hace referencia al pozo más cercano, el cual corresponde al pozo denominado APR Huayún Bajo, su nivel de agua subterránea se encuentra a 2.5 m y la profundidad del pozo es de 100 m. El titular recalca que el proyecto no hará agotamiento de napas para su construcción, ni tampoco verterá ningún tipo de residuo sobre las napas, ni tampoco sobre cauces superficiales. Por lo tanto, no existe posibilidad de afectación de cursos de aguas superficiales o subsuperficiales durante todas las fases del proyecto.

En Adenda Complementaria, el titular aclara a la comunidad que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo que, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. Se rectifica la información entregada en el EIA en cuanto a la cantidad de pozos existentes dentro del área de influencia del Proyecto, dado que son 5 en vez de 7. A continuación se presenta la tabla (correspondiente a la Tabla 3-31 del Anexo de Línea de Base del EIA), la cual incorpora una diferenciación en gris de los 5 pozos existentes dentro del área de influencia del proyecto.

Nivel de agua subterránea y Profundidad de Pozos en Maullín.

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
Comité APR la Fisca - La Campana	7.75	80
Caja de Compensación Los Andes	32	105
Caja de Compensación Los Andes	42	85
Caja de Compensación Los Héroes	Surgente	50
Mainstream (acuacultivos), centro Phillipi	0 (Surgente, agua por sobre nivel topográfico)	Sin Información
APR Los pellines, Llanquihue	6	40
Apr, Totoral Alto	21.05	50
Gori Metalmecánica	17.8	Sin Información
APR Trapen	0 (Pozo surgente, Nivel estático por sobre el nivel de terreno)	95
Condominio Camino del Agua, CHINQUIHUE, Km 8	10	60
Fundación Chinquihue	28.5	75
APR Huayún Bajo, Comuna de Calbuco	52.5	100
APR el Yale, Calbuco	58.15	107
Salmonoil	60.06	85
Municipalidad Maullín Huayún alto, escuela rural	5.7	80
APR Loncotoro	8.1	45.6
APR Nueva Braunau	14.52	40.56

En el EIA, anexo 9.1 capitulo 9, el titular presenta la información respecto del bosque nativo, su descripción y requisitos para el otorgamiento del permiso ambiental del artículo 148 del D.S.40/2012. Cabe señalar que es obligación del titular dar cumplimiento al "Plan de manejo corta y reforestación de bosques nativos para ejecutar obras civiles" (Para efecto del Artículo 21º, Ley 20.283). En el capítulo 9, el titular reconoce e identifica los antecedentes del predio, indica el Rol de avalúo de los predios a intervenir, también menciona, las coordenadas del polígono a intervenir; e indica el uso actual del suelo.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

De acuerdo al cronograma de actividades para el proyecto, indica que la corta y despeje de vegetación la realizará durante la etapa de construcción, dentro de los dos primeros meses, en la actividad de acondicionamiento del terreno.

El Plan de Manejo contiene, el programa de actividades con los antecedentes de la corta a realizar, por predio, área a intervenir, año, clase y tipo forestal y/o especie a eliminar. Junto a los antecedentes que corresponden a la reforestación y sus medidas de protección.

El detalle del Plan de Manejo se encuentra modificado y actualizado en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

En Adenda Ciudadana respecto de la observación, el titular indica que es relevante mencionar que el Proyecto no contempla la intervención de especies arbustivas en categoría de conservación, pero sí una intervención de menos de 20 há. de bosque nativo para lo que el titular presenta un Plan de Manejo de Bosque Nativo por obras Civiles, en donde se especifica claramente las acciones de reforestación que se debe cumplir por Ley para evitar la pérdida de superficie boscosa.

Para mayor abundamiento dicho Plan se presenta en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria. Dicho Anexo describe los objetivos de la corta, la descripción de las actividades a realizar, la descripción del área a intervenir, la fauna en conservación, el programa de actividades; y las medidas de protección, junto a la correspondiente cartografía. A continuación, se indica el contenido general del Anexo 3

PLAN DE MANEJO CORTA Y REFORESTACION DE BOSQUES NATIVOS PARA EJECUTAR OBRAS CIVILES (Para efecto del Artículo 21º, Ley 20.283)

1. ANTECEDENTES GENERALES
1.1 Nombre del Proyecto: Parque Eólico Calbuco.
1.2 Nombre del Interesado/a del Proyecto: Coener Compañía de Energías Renovables).
1.3 Resolución de Calificación Ambiental (si procede):
2. ANTECEDENTES DEL PREDIO
2.1 Nombre del predio: Energías Calbuco S.A. Nº correlativo de predio: 1 a 7.
2.2 Nombre del interesado/a: Energías Calbuco S.A.
2.3 Rol de avalúo Nº Adjunto Tabla 1. Comuna: Calbuco.

Tabla 1:

ROL	N° PREDIO	Propietario
535-719	1	Energías Calbuco S.A.
535-578	2	Energías Calbuco S.A.
164-85	3	Energías Calbuco S.A.
164-84	4	Energías Calbuco S.A.
164-80	5	Energías Calbuco S.A.
164-62	6	Energías Calbuco S.A.
164-63	7	Energías Calbuco S.A.

2.4 Provincia: Llanquihue Región: De Los Lagos.
2.5 Coordenadas: En Tabla 2 Huso: 18S Dátum (WGS 84)

Tabla 2

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	646552	5386089	13	647926	5383695
2	647175	5386206	14	647942	5383526
3	647521	5386072	15	647560	5383584

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
4	647755	5384806	16	647483	5383283
5	648880	5384631	17	648175	5383262
6	648991	5384766	18	647671	5382056
7	649469	5384733	19	647167	5382085
8	649325	5384403	20	647412	5383283
9	648703	5384268	21	647305	5383314
10	648803	5384485	22	647194	5383694
11	647752	5384650	23	647356	5384742
12	647534	5383817	24	647008	5385367

Señalar punto de referencia	*N*	*E*
Desde Cruce Longitudinal-Calbuco V-85	*5384588*	*649510*
Desde Cruce longitudinal-Colaco-Cruce Cardenas V-891	*5383282*	*647443*

2.6 Superficie total del predio (ha), según

Título de dominio	*Servicio Impuestos Internos*	*Estudio Técnico*
-	-	*16,95*
-	-	*101,49*
-	-	*10,28*
-	-	*21,04*
-	-	*0,41*
-	-	*32,24*
-	-	*104,51*

2.7 Vías de acceso:
Se accede al predio de dos maneras; por la ruta V-85, ésta se toma en la ruta 5 en el cruce que va hacia Calbuco, y la segunda alternativa es desde la ruta V-891 (cruce Cárdenas) a la que se accede desde la ruta V-85.

2.8 Uso actual del suelo:
Los datos asociados a los bosques en la siguiente tabla, son referidos al Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, Monitoreo y actualizaciones, encontradas en el Sistema de Información Territorial de Conaf (http://sit.conaf.cl/). El shape utilizado corresponde al de la X Región de los Lagos, actualizado en el año 2013.

Bosques			*Uso agrícola y/o Ganadero*		*Áreas sin vegetación*	*Otros usos*	*Total*
Bosque nativo							
Adulto	*Renoval*		*I-IV*	*V-VIII*			
46,86	*128,15*		*113,58*	-	-	-	*288,61*

2.9 Roles de avalúo contiguos al predio

3 OBJETIVOS DE LA CORTA
El objetivo de la intervención es la instalación y operación del Parque Eólico Calbuco, específicamente para instalación de las siguientes obras:
1. Instalación de faenas (principal y secundaria),
2. Áreas de acopio de materiales (I, II y temporal),
3. Caminos internos,
4. Línea aérea 23 kV con su faja de 10 m
5. Línea de 110 kV, con su faja de 20 m
6. Línea subterránea,
7. Fundaciones,
8. Plataformas de izado y
9. Subestación.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Para el caso de la línea aérea de 23 kV se consideró un buffer de 10 metros que es la faja de seguridad que se despejará para efectos de su construcción.
Para la línea de 11 0kV se consideró un buffer de 20 metros para la faja de seguridad.
La línea subterránea tiene considerado un buffer de 1 metro que es la faja que se utiliza para su construcción.
Para el caso de los caminos internos se consideró una faja de intervención de 8 metros de ancho, siendo el ancho de calzada de 6 metros.

4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR O TRAZADO DE LA OBRA
El proyecto corresponde a "Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW" listado en el artículo N°10 de la Ley 19.300 y en el N° D.S. 40 de 2012 del Ministerio del Medio Ambiente, literal c). El proyecto comprende las siguientes actividades en los primeros 12 meses:

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Acondicionamiento terreno e Instalación de faenas												
Obras civiles-caminos, accesos y plataformas												
Estructuras – Fundaciones												
Obras eléctricas- Conexionado subterráneo												
Obras eléctricas - Línea aérea												
Obras civiles – Subestación												
Recepción transformador y equipos de la subestación												
Obras eléctricas -Subestación												
Recepción aerogeneradores y transformadores												
Montaje de Torres												
Ensamble y Montaje de aerogeneradores												

De acuerdo a lo descrito en la tabla anterior, la corta y despeje de vegetación se realizará durante la fase de construcción, específicamente dentro de los primeros dos meses, lo cual corresponde a la actividad de acondicionamiento del terreno.

5 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA A INTERVENIR
Las áreas cubiertas de vegetación corresponden a una formación de Bosque donde fueron identificados 3 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (125,01 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (85,25 ha) y; Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha). La superficie total del área de obras corresponde a 17,5 ha, de éstas el 92,07% está cubierto por vegetación (15,68 ha) y el 7,93% está cubiertos por áreas residenciales rurales (1,33 ha).

5.1 Suelos

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Predio N°	Área	capacidad de uso de los suelos	Pendiente media (%)	Superficie (ha)	Superficie Total Predio (ha)
1	Área de acopio	VI	0-15%	0,38	3,372
1	Instalación de faenas	VI	0-15%	0,2	
1	Plataforma de Izado	VI	0-15%	0,96	
1	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	VI	0-15%	1,09	
1	Camino interno	VI	0-15%	0,58	
1	Fundaciones	VI	0-15%	0,136	
1	Línea subterránea	VI	0-15%	0,026	
2	Plataforma de Izado	VI	0-15%	1,2	4,8217
2	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	VI	0-15%	1,86	
2	Camino interno	VI	0-15%	1,58	
2	Fundaciones	VI	0-15%	0,15	
2	Línea subterránea	VI	0-15%	0,0317	
3	Plataforma de Izado	VI	0-15%	0,48	1,141
3	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	VI	0-15%	0,32	
3	Camino interno	VI	0-15%	0,27	
3	Fundaciones	VI	0-15%	0,06	
3	Línea subterránea	VI	0-15%	0,011	
4	Camino interno	VI	0-15%	0,269	2,256
4	Área de subestación	VI	0-15%	1,000	
4	Plataforma de Izado	VI	0-15%	0,240	

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Predio Nº	Área	Clase capacidad de uso de	Pendiente media (%)	Superficie (ha)	Superficie Total Predio (ha)
4	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	VI	0-15%	0,430	
4	Línea aérea 110 kv (20 m de franja)	VI	0-15%	0,280	
4	Fundaciones	VI	0-15%	0,034	
4	Línea subterránea	VI	0-15%	0,003	
5	Camino interno	VI	0-15%	0,05	0,13
5	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	VI	0-15%	0,08	
6	Plataforma de Izado	VI	0-15%	0,24	2,4578
6	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	VI	0-15%	1,12	
6	Camino interno	VI	0-15%	1,06	
6	Fundaciones	VI	0-15%	0,03	
6	Línea subterránea	VI	0-15%	0,0078	
7	Plataforma de Izado	VI	0-15%	0,960	3,332
7	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	VI	0-15%	1,300	
7	Camino interno	VI	0-15%	0,804	
7	Fundaciones	VI	0-15%	0,138	
7	Línea subterránea	VI	0-15%	0,130	

5.2 Recursos Hídricos

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Predio Nº	Nombre de área de intervención	Masas o cursos de agua	Temporalidad	Distancia al área a intervenir (m)	Ancho del cauce (m)
2	Camino interno	Río Tambor	Permanente	285	5
2	Camino interno	Río Tambor	Permanente	620	5
2	Camino interno	Río Tambor	Permanente	140	5
2	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	Río Tambor	Permanente	285	5
2	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	Río Tambor	Permanente	630	5
2	Fundaciones	Río Tambor	Permanente	263	5
2	Fundaciones	Río Tambor	Permanente	112	5
2	Línea subterránea	Río Tambor	Permanente	260	5
2	Línea subterránea	Río Tambor	Permanente	110	5
2	Plataforma de Izado	Río Tambor	Permanente	260	5
2	Plataforma de Izado	Río Tambor	Permanente	100	5

5.3 Vegetación

Predio Nº	Area Nº	Tipo forestal	Subtipo forestal	Superficie (ha)	Especies dominantes	Densidad (ind./ha)	Estructura actual	Estado de desarrollo	Estado sanitario
1		Praderas y/o Matorrales*	-		Tepualia stipularis-Amomyrtus luma- Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus nítida	2.412	Monte medio	Renoval	Bueno
2		Siempreverde	Renoval Canelo		Nothofagus nítida-Amomyrtus lumas-Drimys winteri-Caldcluvia paniculata-Podocarpus nubigenus	2.732	Monte medio	Renoval	Bueno

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Predio Nº	Area Nº	Tipo forestal	Subtipo forestal	Superficie (ha)	Especies dominantes	Densidad (ind./ha)	Estructura actual	Estado de desarrollo	Estado sanitario
3		Praderas y/o Matorrales*	-		Tepualia stipularis-Amomyrtus luma- Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus nítida	2.412	Monte medio	Renoval	Bueno
4		Siempreverde	Renoval Canelo		Tepualia stipularis-Amomyrtus luma- Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus nítida	2.412	Monte medio	Renoval	Bueno
5		Praderas y/o Matorrales*	-		Nothofagus nítida-Amomyrtus lumas-Drimys winteri-Caldcluvia paniculata-Podocarpus nubigenus	2.732	Monte medio	Renoval	Bueno
6		Siempreverde	Renoval Canelo		Nothofagus nítida-Amomyrtus lumas-Drimys winteri-Caldcluvia paniculata-Podocarpus nubigenus	2.732	Monte medio	Renoval	Bueno
7		Praderas y/o Matorrales*	-		Tepualia stipularis-Amomyrtus luma- Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus nítida	2.412	Monte medio	Renoval	Bueno

*En el .SHP del Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, este sector se encuentra identificado en el atributo de uso actual como “Praderas y/o Matorrales”, pero estas superficies tienen bosque nativo identificado dentro de las 21 parcelas realizadas para el presente plan de manejo y en la línea de base e flora y vegetación realizada para el Proyecto.

5.4 Fauna con problemas de conservación

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Predio Nº	Especies	Categoría de conservación
1 al 7	Theristicus melanopis	EN(II-III), VU(IV-X), FP(XI-XII)
2	Liolaemus pictus	LC
2 y 7	Batrachyla taeniata	NT
1 al 7	Pleurodema thaul	NT
1 al 7	Enicognathus leptorhynchus	EN(VII), VU(VIII-X), IC(XI)
2 y 7	Eupsophus emiliopugini	LC
1	Gallinago paraguaiae magellanica	VU
7	Strix rufipes	IC
1 al 7	Lycalopex culpaeus	LC
2	Eusophus calcaratus	LC
7	Patagioenas araucana	LC
2	Batrachyla leptopus	LC

6 PROGRAMA DE ACTIVIDADES

6.1 De la corta

Predio Nº	Área a intervenir		Año	Clase Capac. Uso	Tipo forestal y/o especies a eliminar
	Nº	Superficie(ha)			
1		3,372	2017	VI	Siempreverde; Tepualia stipularis-Amomyrtus luma-Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus nítida
2		4,8217	2017	VI	Siempreverde; Nothofagus nítida-Amomyrtus lumas-Drimys winteri-Caldcluvia paniculata-Podocarpus nubigenus
3		1,141	2017	VI	Tepualia stipularis-Amomyrtus luma-Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus nítida
4		2,256	2017	VI	Tepualia stipularis-Amomyrtus luma-Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus nítida
5		0,13	2017	VI	Nothofagus nítida-Amomyrtus lumas-Drimys winteri-Caldcluvia paniculata-Podocarpus nubigenus
6		2,4578	2017	VI	Siempreverde; Nothofagus nítida-Amomyrtus lumas-Drimys winteri-Caldcluvia paniculata-Podocarpus nubigenus

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Predio Nº	Área a intervenir Nº	Área a intervenir Superficie(ha)	Año	Clase Capac. Uso	Tipo forestal y/o especies a eliminar
7		3,332	2017	VI	Siempreverde; Tepualia stipularis-Amomyrtus luma-Drimys winteri-Podocarpus nubigenus-Nothofagus nitida
Total		17,5			

6.2 De la reforestación

Dado que el presente plan de manejo se enmarca en la presentación al Sistema de Evaluación Ambiental del proyecto Parque Eólico Calbuco, se especifica que la reforestación se realizará en un predio colindante al proyecto. El establecimiento comprenderá como mínimo de 5 plantas de la misma especie por cada individuo cortado, o 1.600 plantas por hectárea del tipo forestal Siempreverde. Las plantas provendrán de viveros establecidos con características de tamaño, sanidad y vigor que aseguren su sobrevivencia y desarrollo.

Predio Nº	Área a reforestar Nº	Área a reforestar Superficie (ha)	Año	Clase Capac Uso	Tipo de vegetación actual en el lugar a reforestar	Especie	Densidad pl/ha
1	1	20	2016	III	Tipo forestal Siempreverde	Tipo Forestal siempreverde: Drimys winteri, Nothofagus nítida y las mirtáceas Amomyrtus luma y Tepualia stypularis	1.600
Total	20						

Las plantas se distribuirán al azar y en forma homogénea a objeto de efectuar una ocupación eficiente del sitio. Se aplicarán medidas culturales de preparación de suelo, y de protección lateral de especies tolerantes a la sombra.

7 MEDIDAS DE PROTECCIÓN

7.1 Protección ambiental

Tipo de restricción: Suelo

Medidas de protección:

1.1 El movimiento de tierra necesario para la habilitación de Los caminos será reducido al mínimo indispensable, respetando las características naturales del terreno y de la pendiente, a fin de proteger el suelo contra la erosión.

1.2 Durante las faenas de reforestación queda estrictamente prohibido al personal de terreno botar o enterrar en el sueño basuras ni otro tipo de residuos líquidos o solidos (tales como bolsas y envases plásticos, etc.) Dichos elementos serán depositados en contenedores de basura, dispuestos en zona de instalación de faena.

Predio (s) Nº: Todos; Área (s) Nº: Todas.

Tipo de restricción: Cursos hídricos

Medidas de protección.

2.1 Se prohíbe la depositación de individuos cortados en sectores próximos a cursos de agua, para no provocar diques o atascamientos de los cursos de agua estacionales.

2.2 Se prohíbe depositar y/o arrojar residuos de cualquier tipo, sean líquidos o sólidos, provenientes del proyecto, en zonas próximas a cursos de agua.

2.3 Durante las faenas del proyecto no se permitirá vaciar o depositar basuras ni otro tipo de residuos líquidos o sólidos en los cursos de agua, incluyendo ramas, hojas o troncos. De igual modo, no se realizarán obras que originen derrames de material a los cursos de agua.

Predio (s) Nº: Todos; Área (s) Nº: Todas.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tipo de restricción: Presencia de especies en categoría de conservación
Medidas de protección.
3.1 Queda estrictamente prohibido cortar, extraer o descepar individuos en alguna categoría de conservación sin previo marcaje el que supervisará el encargado ambiental para su cuenta para incorporarlos en las medidas contempladas en el proyecto.
3.2 Se avisará al encargado ambiental en el caso de encontrar ejemplares de fauna silvestre en categoría de conservación, para que tome las medidas pertinentes evitando el daño a éstos.
3.3 En el caso de encontrar ejemplares de las especies Fitzroya cupressoides, se excluirán de la corta o intervención y se informará al SEA, SMA y Conaf.
Predio (s) Nº: Todos; Área (s) Nº: Todas.

Tipo de restricción: Flora y Fauna
Medidas de protección.
4.1 Se cortará la vegetación que exclusivamente obstaculice la construcción de las obras y que en alguna medida afecte la seguridad del proyecto.
4.2 Para el cumplimiento de este principio, el encargado ambiental de la obra supervisará la actividad de corta de Vegetacion, vigilando que se cumplan los principios y normas establecidas en este plan de manejo.
4.3 Se delimitará el área a despejar de vegetación con estacas de madera y con cintas plásticas de color. Ello, con el fin que el personal de la empresa contratista que se desempeñe en la actividad, no afecte ni dañe la vegetación que se encuentre fuera de ella o de los sectores designados a cortar, establecidos en el
presente PMF.
4.4 El acceso a las zonas de obras se realiza por senderos y huellas habilitados.
4.5 Se instruirá a los trabajadores para la protección de la flora nativa existente en el área del proyecto
4.6 Se instruirá a los trabajadores para que eviten hacer daño a los ejemplares de fauna silvestre que pudieran aparecer en la zona de faena.
4.7 En el área de intervención del proyecto queda expresamente prohibida la caza.
4.8 No se permitirá molestar a la fauna silvestre, ni recolectar huevos o crías de especies nativas.

7.2 Protección al establecimiento de la reforestación
Medidas de protección:
Para el establecimiento de la reforestación:
- se cercará el sitio para evitar que ingresen animales y/o ganado.
- se realizarán medidas tendientes al mejoramiento del suelo tales como: fertilización, preparación y mejoramiento del suelo, aireación y/o drenaje según fuere necesario para las condiciones favorables del establecimiento de la reforestación.

7.3 Protección contra incendios forestales
a) Medidas de Prevención: Durante los trabajos de corta de la vegetación, especialmente cuando se realicen en períodos de menor abundancia de lluvias, se adoptarán medidas de prevención detalladas en anexo.

(2) En el EIA Capítulo 3, punto 3.4.4 Medio Humano, se indica en página 3-455 que "…en mucho menor proporción que todas las actividades mencionadas anteriormente, se identificaron productores apícolas y artesanos, así como trabajadores asalariados e independientes que se desempeñan en el sector de servicios de la zona urbana de Calbuco, principalmente en el área de ventas de establecimientos comerciales".

En Adenda ciudadana el titular señala que se encuentra en conocimiento del desarrollo de un proyecto implementado por la comunidad indígena Huayún Mapu en conjunto con el Programa de Desarrollo Indígena (PDTI) y el Departamento de Salud Municipal y el Servicio de Salud de Reloncaví, referido a la producción apícola. El proyecto implementado en 2016 tiene por

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

finalidad, además de la producción de miel, rescatar las propiedades medicinales del propóleo, polen y jalea real. En el contexto de este proyecto, se adquirieron 18 colmenas, herramientas y se entregó capacitación especializada a los miembros de la comunidad. Las colmenas comunitarias se localizan en la sede comunitaria de Huayún, localizada a más de 1 km al oeste del aerogenerador más cercano, fuera de la zona permanente de dirección del viento (Viento Sur-Norte). Por otra parte, menciona que, en los últimos años, las colonias de abejas de miel Apis mellifera L. han sufrido disminuciones significativas en su número en diferentes países alrededor del mundo, incluido Chile. En el hemisferio norte, entre los años 1961 y 2007, tanto en Europa y América, la población de abejas se redujo en un 26 y 49%, respectivamente (Van Engelsdorp and Meixner, 2010). La situación ha sido relevante y es reflejada por el término acuñado durante la Conferencia nacional de interesados en la salud de las abejas, celebrada en EE. UU. en 2006, denominado el Síndrome de Colapso de las Abejas o Colony Collapse Disorder (CCD), término acuñado para definir la inexplicable y masiva desaparición de abejas denunciada por los apicultores norteamericanos (Odepa, 2013). No se ha identificado una causa única de la disminución del número de abejas. Sin embargo, se cree que muchos factores podrían estar contribuyendo al problema y que podrían estar actuando en combinación (ODEPA, 2013). Según la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) se postulan varios factores asociados:

- La agricultura intensiva y el uso de plaguicidas
- El hambre y la malnutrición de las abejas
- Los virus, los ataques de agentes patógenos y especies invasoras, tales como el ácaro Varroa (Varroa destructor), la avispa asiática (Vespa velutina), el pequeño escarabajo de la colmena (Aethina tumida) y el ácaro Tropilaelaps.
- Los cultivos modificados genéticamente
- Los cambios medioambientales (p. ej., fragmentación y pérdida de los hábitats).

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), por su parte, concluyó en un informe reciente que la información disponible sobre la disminución de los polinizadores no es suficiente para demostrar una crisis a escala mundial. No obstante, señala que la producción mundial de alimentos podría disminuir en los próximos años a menos que se tomen medidas para evitar la muerte masiva de abejas productoras de miel, advirtió hoy el Programa de la ONU para el Medio Ambiente (PNUMA).

Para el análisis de los posibles efectos del proyecto respecto a Apis mellifera L., se deben considerar los antecedentes, por una parte, data bibliográfica disponibles sobre factores que condicionan las rutas y altitud de vuelo y finalmente, datos empíricos de producción de miel en sitios con parques eólicos operando en Chile.

Las colmenas que posee la comunidad Huayún Mapu se localizan a más de 1 km del aerogenerador más cercano y se ubican en un ambiente diverso en términos de flora de aptitud apícola. La ubicación del alimento, en este caso muy cercano a las colmenas favorece que el desplazamiento de las abejas sea menor, ya que la abeja reduce su costo energético para llegar a la fuente de alimentación, emitiendo señales más fuertes si la fuente de alimento es abundante (mayor carga al regreso), si hay viento a favor o en contra, además de pendientes (Dyer, 2002).

Además del desplazamiento de la abeja, es relevante establecer que la altitud de vuelo de las abejas está dada por la altura de las especies vegetales de interés apícola, las que por lo general no superan los 3-4 m de altura, y tomando en cuenta que los aerogeneradores proyectados poseen una altura de buje de 132 m con aspas 68 m, se estima que las abejas no se afectarán dado que su altura de vuelo por lo general no sobrepasará los 25 m (escenario extremo).

Por otro lado, el aerogenerador proyectado comenzará a operar cuando el viento alcance una rapidez de 3 m/s y se detendrá cuando el viento alcance un promedio de 25 m/s, y considerando que los insectos alcanzan su apogeo en condiciones de viento ligero de alrededor de 2,5 a 5 m/s

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

(Kok, 2015)7, se estima que bajo estas circunstancias las abejas no deberían llegar a las aspas de los aerogeneradores.

Adicionalmente, en el contexto de la data empírica, existen al menos 3 apiarios cercanos a parques eólicos en funcionamiento, uno es al apiario del Parque Eólico Lebu, liderado desde 2014, por el Dr. Rudolf Thomann. Para mayores antecedentes visitar el web site: https://www.parqueeolicolebu.cl/contenido/se-inicia-el-proyecto-de-proteccion-de-abejas-y-produccion-de-miel-en-el-parque



Fotografía 5. Apicultura Parque Eólico Lebu
Fuente: https://www.parqueeolicolebu.cl/



Fotografía 6. Apicultura Parque Eólico Ucuquer
Fuente: Colección fotográfica Tebal

Otro caso de producción de miel cercano a parques eólicos es el Parque Eólico Ucuquer, el cual cuenta con una docena de colmenas que estaban antes de la construcción y operación del parque y hoy producen miel sin afectación alguna. En resumen, existe un detrimento de las poblaciones de abejas a lo largo del mundo. En el caso de los informes de agencias internacionales (PNUMA y EDFA) en ningún documento se considera a la producción eólica como causal de esta reducción de especies. Por otro lado, el comportamiento animal induce a la reducción del gasto energético, por consiguiente, las abejas volarán hacia sitios con floración cercanos, disminuyendo su desplazamiento y alturas de vuelo. Finalmente, existen apiarios en Chile conviviendo de manera óptima con parques eólicos y que se localizan dentro de los predios de los parques, situación diferente a lo presentado por las colmenas de la comunidad indígena a más de 1 km de la turbina más cercana. En consecuencia, establece el titular que no existe antecedentes para prever impactos sobre la actividad apícola de la comunidad Huayún Mapu, como tampoco sobre otro apiario en el área de influencia del proyecto.

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, en el anexo N°1 Estudio Antropológico, se amplía la información, indicando que en el sector de Huayún Bajo, se ha desarrollado desde hace varios años la apicultura como parte del Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI) para los miembros de la Comunidad Indígena Huayún-Mapu. A través de este programa se ha capacitado y provisto de herramientas a los beneficiados para el desarrollo de esta actividad, lo cual se materializa en un conjunto de cajones de abejas ubicados al lado de la sede comunitaria del sector, en el que la Comunidad Indígena cosecha durante el mes de marzo la miel de las abejas y la reparte entre sus miembros. A su vez, existen tres miembros

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

de la comunidad que han profundizado en el desarrollo de la apicultura en sus propios predios, contando con cajones para las abejas y transformándose en un sustento económico para ellos (Figuras 21 y 22).



Figura 21. Cajones abejas Comunidad Indígena Huayún (PDTI)

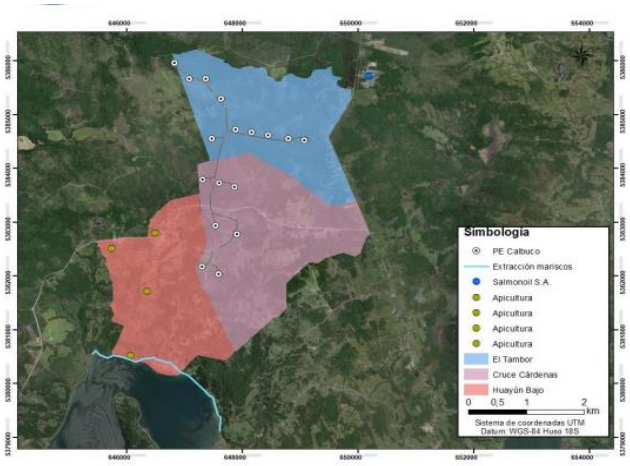


Figura 22. Actividades económicas y uso de recursos naturales en AI del Proyecto.

En la actualidad, la comunidad mantiene 14 cajones de abejas ubicados en la sede comunitaria que son cosechados durante el mes de marzo y cuya miel es repartida entre todos los miembros.

(3) Respecto a esta observación se puede señalar que en el expediente electrónico del proyecto se encuentran los antecedentes de contacto de la empresa titular. En el marco de la evaluación ambiental del proyecto, se desarrolló un proceso de participación ciudadana, el cual está establecido por Ley 19.300 (PAC), entre los días 19 de febrero y el 01 de junio de 2016, en el cual participó la empresa titular en diversas ocasiones para exponer el proyecto a la comunidad y atender a las inquietudes ciudadanas. Para mayores detalles de las actividades realizadas revisar el expediente PAC en el siguiente enlace:
http://seia.sea.gob.cl/expediente/xhr_pac.php?id_expediente=2131162806

(4) En el EIA en el Capítulo 1.11.1.2 Actividades Fase de Construcción, Movimiento de Tierras, se indica que los principales movimientos de tierra que se realizarán durante la construcción del Proyecto, corresponderán a la habilitación de las obras señaladas en la Tabla 1-15.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 1-15. Movimientos de tierra durante la construcción del Proyecto

OBRA CONSTRUCTIVA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (m^3)	TOTAL (m^3)
Fundaciones	17	1.122,0	19.074,0
Plataformas de izaje	17	240,0	4.080,0
Caminos nuevos	1	5.436,7	5.436,7
Caminos existentes	1	3.939,5	3.939,5
Postaciones	162	4,5	729,0
Subestación	1	3.000,0	3.000,0
Líneas subterráneas	1	1.000,0	1.000,0
		TOTAL (Excedente)	**35.759,2**

Fuente: Elaboración propia

Para las excavaciones de tierra, se utilizarán motoniveladoras, cargadores, excavadoras y retroexcavadoras. Todo el material se reutilizará en el área del Proyecto para realizar las restauraciones necesarias de las áreas ocupadas temporalmente en la construcción de las obras, por lo que el excedente será utilizado íntegramente en el predio. A continuación, se presentan las medidas generales para el manejo de los excedentes:

- Con la finalidad de generar el menor impacto en la zona por efectos de movimientos de tierra, se propondrá reutilizar el material extraído para hacer los rellenos de plataformas o pretiles requeridos, logrando un mínimo de material de descarte. En el caso de las fundaciones, el 100% del ripio se reutilizará, y el suelo orgánico se acopiará al costado.
- Los acopios de áridos y de materiales de excavación serán cubiertos con materiales impermeables como lonas o polietilenos a fin de reducir el polvo en suspensión.
- El suelo orgánico extraído de las excavaciones será dispuesto separadamente en un lugar adecuado para aprovecharlo en la restauración de terrenos o distribuirlo uniformemente en el área, según sea la pendiente. El material proveniente de las excavaciones, en la medida de lo posible, será utilizado y redistribuido en el mismo predio.
- En cuanto sea posible, la materia orgánica saliente será distribuida en las capas superficiales para ser usada como capa formadora de suelo, en sectores inmediatamente aledaños.
- Se extraerán las raíces en aquellas áreas que sea necesario excavar. Asimismo, se indican las medidas consideradas para que el material de las excavaciones no afecte las fuentes de aguas superficiales.
- El material extraído de las excavaciones necesarias será temporalmente reservado a un costado de cada plataforma de izaje, para su reutilización.
- No se realizará el acopio de materiales cerca de los cauces y estructuras de drenaje o zonas donde por acción de las aguas de escorrentía, puedan transportarse hacia los drenajes naturales. Se tomarán medidas para evitar que al momento de la excavación, se deslicen materiales hacia dichas zonas.
- El material se debe disponer en forma de cordones y no de montículos y se deberán mantener humedecidos o cubiertos a fin de reducir el polvo en suspensión.

El titular responde en Adenda ciudadana que las obras del proyecto que requieren de excavación o remoción de tierras son las siguientes:
(1) Fundaciones de aerogeneradores
(2) Líneas de conexión subterráneas
(3) Postes de conexión aérea

Argumentando que las excavaciones de mayor envergadura, son las de los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta se hará este análisis, entendiendo que es la obra que pudiese tener la

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

mayor afectación sobre las napas. El titular ha señalado en el EIA y en Adenda, que las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie. No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 m aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación con una excavación menor, en este caso 1,5 m, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura I-1, una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

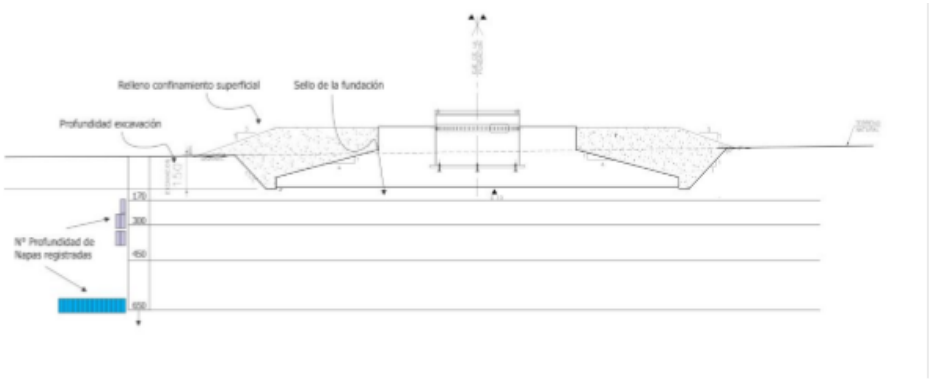


Figura I-1. Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Señala que esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete (se presenta foto) donde la profundidad de la napa era menor a 1 m.

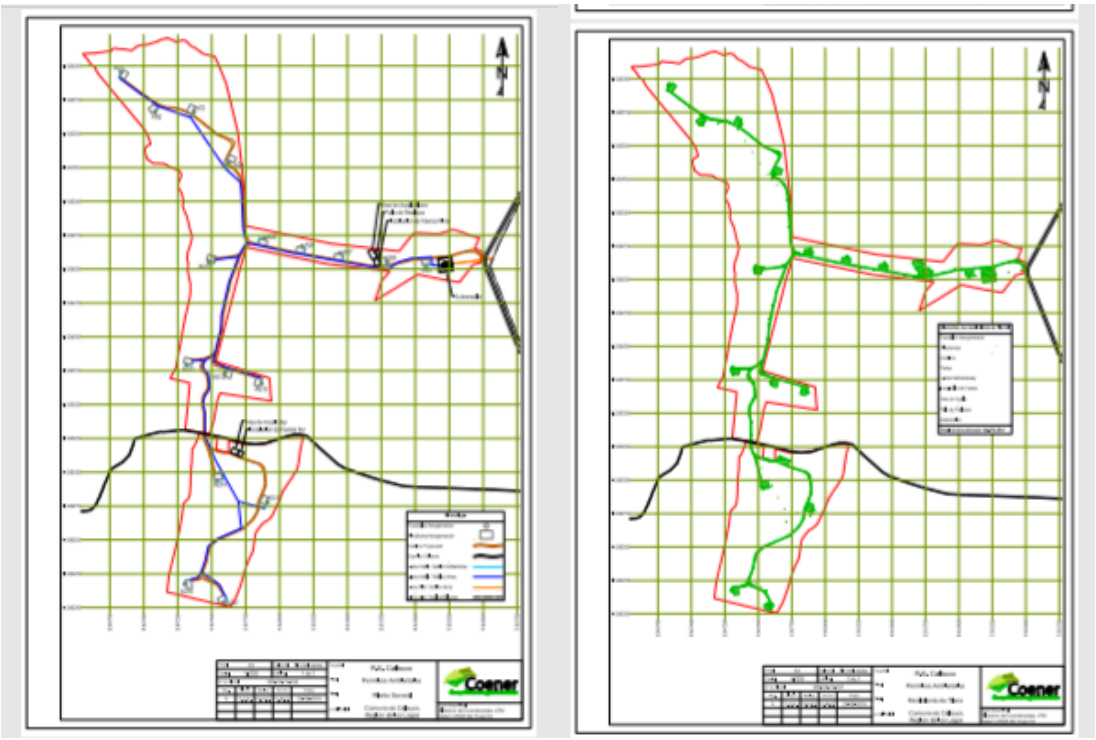


Fotografía 3. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

Con esta obra de ingeniería la napa subterránea permanece inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos existentes en el área de influencia del proyecto.

En Adenda, Anexo 2, Plano 4 se entrega Plano General y Elementos con movimiento de tierra.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



En Adenda Complementaria el titular amplía la información indicando que la metodología utilizada en el ejemplo referido (P.E. La Esperanza) corresponde a la solución adoptada para la fundación de un aerogenerador con un nivel freático menor a 1 m de profundidad. En ese caso se optó por elevar la fundación dejándola alrededor de 0,5 m sobre el nivel freático. Esto implicó subir el nivel del sello de la fundación, con lo cual se eleva toda la estructura conformada por la zapata de hormigón y el relleno de confinamiento, dejando este último sobre el nivel del terreno. Esta solución impide que haya interacción entre la napa subterránea y la fundación del aerogenerador, reduciendo al mínimo la eventual afectación. Asimismo, esta solución no afecta la estabilidad del aerogenerador ya que el volumen del relleno de confinamiento es calculado para asegurar la compensación de los esfuerzos de volcamiento de todo el conjunto estructural del aerogenerador. En otras palabras, la cantidad de material que es dispuesta sobre la fundación debe ser lo suficiente como para asegurar la estabilidad del aerogenerador. En la Fotografía siguiente se muestra el aerogenerador del P.E. La Esperanza del ejemplo referido, en donde se aprecia el relleno de confinamiento que asemeja a un pequeño montículo en la base del aerogenerador.



Fotografía 1-4. Estado Fundación ejemplo referido (P.E. La Esperanza)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

En el caso del Parque Eólico Calbuco, el estudio de mecánica de suelos determinó que los estratos inferiores (bajo el estrato 1: 0,00-0,60 m) son de buena calidad geomecánica y a partir del estrato

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

3 (0,90-6,50 m) es posible fundar directamente los aerogeneradores. Por esta razón, si se requiriera elevar la fundación es posible hacerlo sin requerir un método de mejoramiento de suelo hasta el nivel inferior del estrato 2. En el caso que el nivel freático se encuentre sobre el nivel inferior del estrato 2, para elevar la fundación es necesario remover el estrato 1 y 2, reemplazándolo por un material agregado de buena calidad geomecánica.

En relación a la utilización de pilares de hormigón armado hasta profundidad de un suelo competente geotécnicamente, se indica que estos no serán necesarios ya que el estudio de mecánica de suelos determinó suelo de buena calidad geomecánica a partir del estrato 3 (0,906,50 m) que permite fundar directamente los aerogeneradores.

(5) En el EIA, Anexo 6.2 presenta un "Plan de monitoreo de avifauna en categoría de conservación" en el cual se describe lo siguiente:

MONITOREOS Y MEDIDAS DE CONTINGENCIA FRENTE A LA COLISIÓN DE AVIFAUNA Y MURCIÉLAGOS
El funcionamiento de un parque eólico contempla el riesgo de colisión de aves y murciélagos con los aerogeneradores y también con la infraestructura asociada al funcionamiento de este, como por ejemplo la línea de alta tensión. En el caso de ocurrir esta emergencia se aplicará un procedimiento que seguirá los siguientes pasos:
1) Identificación de la especie y aviso a la autoridad pertinente
2) Rescate
3) Alojamiento temporal y traslado
4) Rehabilitación y Liberación
Finalmente, con los datos obtenidos se elaborará un informe que consolide y sistematice la detección de ejemplares muertos y heridos de avifauna en las inmediaciones de los aerogeneradores. Este monitoreo comenzará el primer día de operación integral del proyecto.

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE Y AVISO A LA AUTORIDAD PERTINENTE
Para cumplir con el objetivo de estimar las tasas de fatalidad por colisión de avifauna y quirópteros se llevarán a cabo monitoreos cada 1 semana por personal capacitado que incluirán una combinación de observaciones sobre el comportamiento de vuelo de las aves y de muestreos de detección de cadáveres. Se considerará que el número de cadáveres detectados durante los monitoreos es una variable que suele subestimar el número real de colisiones debido principalmente a dos factores: la capacidad de los observadores para detectar las aves accidentadas y la desaparición de los cadáveres a causa de los predadores. Este efecto se intensifica para las aves de menor tamaño (por ser menos visibles y más factibles de ser desaparecer por el consumo de los depredadores). Por este motivo es necesario realizar correcciones. Por otro lado, debe tenerse en cuenta la mortalidad natural de la fauna para no incurrir en sobreestimaciones de las tasas de fatalidad

El trabajador deberá hacer una evaluación a priori del estado del ave o murciélago. Se debe acercar lentamente y verificar si el individuo está vivo o muerto, prestando atención a movimientos corporales, como de respiración aleteos, etc.

En el caso de que el animal este muerto, deberá ser retirado manipulándolo con guantes de neopreno y colocado dentro de una bolsa de plástica rotulada, identificando mediante fotografía el individuo, día, hora, lugar del hallazgo, estado de descomposición, tipo de herida, especie, distancia a la turbina más cercana y sustrato sobre el que fue hallado.

El encargado de medio ambiente en coordinación con el SAG de la región será quien decida el destino final del animal muerto.

Además, cada cadáver detectado debe registrarse en alguna de las siguientes categorías:

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

• Intacto: cadáveres que no se encuentran en estado de descomposición y no muestran indicios de haber sido fuente de alimento de depredadores.
• Depredado: cadáveres que han sido depredado.
• Restos de plumas: conjunto de plumas que podrían indicar la acción de un predador.
Adicionalmente, se registrarán los "encuentros incidentales" (los cadáveres hallados por el personal fuera del momento del monitoreo) de la misma manera que se explicó arriba y además, deberían removerse del sitio donde se halló. En el caso de que el animal esté vivo y pueda moverse con facilidad deberá ser espantado para alejarlo de las instalaciones. En el caso de que el animal este herido se deberá seguir con la etapa de rescate.

RESCATE
En caso que encontrar aves u otro animal herido, el titular se comunicará inmediatamente con el encargado regional de vida silvestre del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), para definir en conjunto los pasos a seguir, dependiendo de la especie y de su condición. En caso que se requiera y que el SAG lo autorice al titular para participar activamente del traslado del animal herido hacia la clínica veterinaria o centro de rehabilitación que el SAG indique.

Los pasos a seguir en caso en este tipo de casos son los siguientes:
AVES
1. Se deberá asegurar un mínimo de perturbación, para evitar que el animal se estrese.
2. Se debe tener precaución y proceder con el rescate de acuerdo a la situación en que fue encontrada el ave y su reacción.
3. Una forma segura para atrapar un ave consiste en dejar caer sobre su cabeza y cuerpo una toalla o trapo.
4. Los animales deberán ser siempre manipulados utilizando guantes de cuero o látex grueso, ya que poseen picos peligrosos que pueden causar daños si no se tienen los cuidados necesarios.
5. Para sostener y transportar un ave, se deberá tener en cuenta su tamaño y sus características. Las aves pequeñas voladoras deberán ser tomadas con ambas manos sosteniendo sus alas con firmeza contra el cuerpo, pero sin demasiada presión, ya que necesitan dilatar el tórax para respirar. Las aves voladoras de gran porte deberán ser sostenidas de similar manera, una vez controladas las alas, es necesario sujetar la cabeza y el pico. Si el ave es muy grande, se recomienda colocarla debajo de un brazo.

MURCIÉLAGOS
Los Murciélagos en general son animales muy apacibles, tímidos y con pequeños dientes. Sin embargo, frente a situaciones de estrés o heridos pueden ser muy agresivos por lo cual se deberá proceder de la siguiente manera.
1. Se deberá usar en todo momento guantes de látex grueso o cuero para evitar posibles mordeduras del animal.
2. Se deberá cubrir con un trapo o toalla al animal para facilitar su manipulación.
3. Debido al fuerte control que poseen los murciélagos es necesario que a la hora de sujetarlo sea de manera firme ya que este podría zafarse de sus manos.

ALOJAMIENTO TEMPORAL Y TRASLADOS
Esta etapa es de total responsabilidad del Titular, quien actuará en coordinación con el SAG de la Región de Los Lagos y el encargado de medio ambiente. El traslado de las especies heridas se realizará sujetando el ave con cuidado para luego introducirla en una caja ventilada o jaula para su transporte. En el caso de los murciélagos se utilizará una caja pequeña con algunos orificios para que exista una buena ventilación. En su interior deberá estar cubierta por un paño o toalla y contener un platillo con agua del tamaño de una tapa de un frasco pequeño. Se deberá mantener la caja en un lugar seguro, cálido y tranquilo hasta su traslado al centro de rehabilitación.

REHABILITACIÓN Y TRASLADOS

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Esta etapa es realizada en el Centro de rehabilitación de fauna silvestre, el cual se le exigirá tener la certificación del SAG y en donde se rehabilitarán las especies heridas hasta encontrarse en condiciones para su liberación. Cercano al Proyecto se encuentran dos centros de rehabilitación, el destino de los individuos a un centro u el otro dependerá de su disponibilidad de acogerlo, sin perjuicio de utilizar otros centros de rehabilitación en caso de no haber disponibilidad en ninguno de los dos. Los centros de rehabilitación más cercanos al Proyecto con la certificación del SAG de la Región de Los Lagos y Región de Los Ríos se presentan en la siguiente tabla. A modo de referencia se indican los siguientes centros de Rehabilitación cercanos al proyecto:

- Centro de Rehabilitación Fundación Senda Darwin
- Centro de Rehabilitación Universidad Austral

En Adenda ciudadana Anexo 6-5, el titular presenta una actualización del Plan de Medidas para Avifauna y quirópteros: Detalla las medidas precautorias para disminuir la colisión y/o electrocución de aves.

MEDIDAS COLISIÓN:

1) Los aerogeneradores serán pintados con una solución antireflectante, para evitar la confusión de aves por el reflejo y las aspas poseerán bandas de color rojo, para que sean visibles para la fauna. También se instalarán objetos que realcen la visibilidad como bolas marcadas, luces o elementos de disuasión de aves.

2) El sistema de iluminación de las torres será a través de luces rojas intermitentes STROBE o LED utilizadas en parques eólicos internacionales como medida de precaución frente a la colisión de aves y murciélagos (Kerlinger et al. 2010).

3) Para el cableado de la línea aérea se utilizarán dispositivos de exclusión de aves (desviadores de vuelo), por ejemplo, espirales salvapájaros de PVC, balizas o aletas dispuestas cada 10 metros en el cable guía (también llamado cable guardia) para señalar el cableado eléctrico en la línea de alta y media tensión. Se sabe que la mayor parte de las colisiones ocurre en el cable de guardia, siendo el riesgo mayor a medida que este cable es más delgado y por ende menos visible (Rivera et al., 2014).

Sin embargo, los desviadores de aves de vuelo reducen hasta en un 80% las colisiones ya que permiten que las aves vean las líneas de transmisión (Manzano y Agrupación Dodo, 2007).

Los mejores colores son el gris y el amarillo debido a que son más visibles en condiciones de luz pobres, mientras que desviadores de color rojo son más efectivos durante el día, pero tienden a decolorarse con facilidad producto de la radiación ultravioleta.



Figura II-9. Fotografía referencial de espirales salvapájaros.
Fuente: Proyecto Endesa Lanzarote España (2011).



Figura II-11. Fotografía referencial de globos espantapájaros.
Fuente: Bishop et al., 2003.

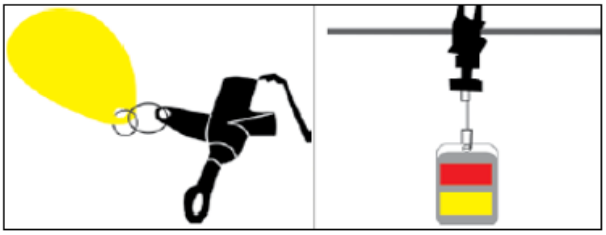


Figura II-10. Fotografía referencial de desviadores tipo aleta.
Fuente: Manzano y Agrupación Dodo, 2007.

MEDIDAS ELECTROCUCIÓN:
Se establecerán sistemas antiperchamiento o guardaperchas en todas las torres pertenecientes a la línea de alta tensión y media tensión, a fin de evitar el establecimiento de aves rapaces. Se sabe que las especies más propensas a la electrocución son las aves rapaces ya que utilizan las líneas de transmisión eléctrica como sitios para perchar, cazar o anidar sobre todo en zonas desprovistas de árboles o de estructuras naturales que puedan usar para estos fines. Los sistemas antiperchamiento se utilizan para desalentar a las aves a aterrizar en sitios no deseados, se fabrican generalmente en plástico y existen en una variedad de formas y colores.

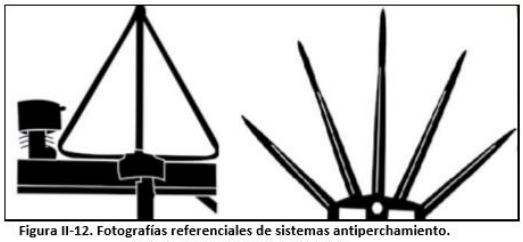


Figura II-12. Fotografías referenciales de sistemas antiperchamiento.
Fuente: Manzano y Agrupación Dodo, 2007.

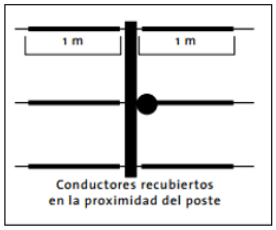


Figura II-13. Imagen referencial del aislamiento de conductores.
Fuente: SAG, 2004.

49. Observante: Sra. Yolanda Victoria Huenante Quinchaman

Observación: *Yo vivo en el sector Huayún Bajo y mi observación hacia el proyecto parque eólico es: qué protección tendrán los animales que están insertos en el lugar donde se emplazará el proyecto. Es decir, si hay especies protegidas y con norma de conservación, cómo va a ser posible resguardar la vida de esos animales, es por eso que mi observación va dirigida directamente al Servicio Agrícola y Ganadero. Pido expresamente a los titulares de la cartera de medioambiente el estudio de resguardo de las especies y la contabilidad exacta de los tipos de animales que habitan ese lugar.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto a su observación, se puede señalar que en el EIA, en Capítulo 6 Plan de Medidas Ambientales se indica como medida para los impactos negativos significativos sobre el componente Vegetación y Flora, MMVF-1: Rescate viverización y trasplante de ejemplares en categoría de conservación, lo siguiente: Como primera etapa se realizará un microruteo identificando específicamente el número de individuos que serán afectados por la construcción. A continuación, se realizará el rescate, viverización y replantación -directa o después del vivero- de los ejemplares en categoría de conservación afectados por el proyecto.
A este respecto, puede tratarse de las siguientes especies:

ESPECIE	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
1. Asplenium dareoides Desv	LC
2. Blechnum cordatum (Desv.) Hieron	LC
3. Blechnum hastatum Kaulf.	LC
4. Grammitis magellanica Desv	LC
5. Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	LC
6. Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	LC
7. Hymenophyllum cuneatum Kunze	LC
8. Hymenophyllum pectinatum Cav	LC
9. Hymenophyllum plicatum Kaulf	LC
10 Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht	VU
11. Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr	LC
12. Sticherus squamulosus (Desv.)	LC
13. Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	LC

Todas estas especies corresponden a helechos y se pueden propagar, tanto por medios vegetativos como sexuales.
Forma de Implementación:

1. Identificación de áreas de intervención del proyecto.
2. Identificación de ejemplares a ser intervenidos por las obras.
3. Identificación del área de revegetación.
4. Rescate mediante la extracción de segmentos vegetativos y colecta de esporas. 5. Envío de ejemplares al vivero.
5. Trasplante y siembra de individuos.
6. Seguimiento de la medida.

En Capítulo 6 del EIA, Anexo 6-3 del, respecto al mismo punto se indica:

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS Y EJEMPLARES A SER INTERVENIDOS POR LAS OBRAS
1.- Detección en terreno de la distribución en el espacio de cada una de las obras (permanentes y temporales) de intervención sobre la superficie.
2.- Demarcación de las obras que contempla el proyecto dentro del área de influencia sobre la superficie a intervenir, esto es, la demarcación mediante estacas, banderines, cintas, huincha u otro tipo de marcaje del perímetro o vértices de los sitios donde se emplazaran las obras.
3.- Visita de terreno para el muestreo de la superficie incluida dentro de las distintas obras a construir con el fin de generar la cuantificación exhaustiva de los individuos de especies en categoría de conservación presentes en los sitios a intervenir.
4.- El personal a cargo del conteo de las especies y marcaje (sólo de las especies en categoría de conservación) estará encargado de generar un formulario de registro de identificación, el que estará compuesto del número de individuos que serán afectados por especie dentro de cada obra, a modo de contar con un respaldo.

ÁREA DE REVEGETACIÓN

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Previo a la instalación de los individuos, el sitio a revegetar, debe ser cercado, para proteger a los individuos de animales y del tránsito de personas. Esta protección debe permanecer hasta la finalización y aprobación de la ejecución del plan.

RESCATE DE ESPECIES

Antes del inicio de las obras del "Proyecto Eólico Calbuco" se realizará el rescate de las especies en categoría de conservación mediante extracción de segmentos vegetativos y esporas. Se dará mayor relevancia a la recolección de esporas, para su posterior siembra. Se instalará un vivero donde serán llevadas las esporas para su posterior reproducción. En cuanto a los segmentos vegetativos serán plantados en el menor tiempo posible dentro del área de revegetación. Se seguirán los protocolos de propagación vegetativa y sexual detallado en el Apéndice 1 del presente Anexo.

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN VEGETATIVA

Se realizará un monitoreo de las especies rescatadas y relocalizadas, a fin de evaluar el enraizamiento y establecimiento de los individuos. Luego de cada monitoreo se entregará un informe con los resultados a CONAF regional. Este monitoreo se realizará durante 3 años conforme a las siguientes fechas:

- Monitoreo 1: 30 días después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 2: 6 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 3: 12 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 4: 18 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 5: 24 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 6: 30 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 7: 36 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.

En cada uno de estos monitoreos se evaluarán los siguientes parámetros:

- Tasa de sobrevivencia de los individuos
- Estado sanitario de los individuos
- Estado fenológico

PROPAGACIÓN SEXUAL

Los nuevos individuos generados a partir de las esporas colectadas dentro del área que será intervenida por el proyecto deben tener un desarrollo inicial en el invernadero, luego una etapa de endurecimiento lo cual le permitirá resistir las condiciones del ambiente. Cada especie debe tener una placa de identificación que indique el código, especie y fecha de relocalización. Cuando los individuos tengan un tamaño adecuado, serán llevados al sitio de relocalización, donde se realizan los siguientes monitoreos:

- Monitoreo 1: 30 días después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 2: 6 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 3: 12 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 4: 18 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 5: 24 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 6: 30 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 7: 36 meses después de ser realizada la plantación.

En cada uno de estos monitoreos se evaluarán los siguientes parámetros:

- Tasa de sobrevivencia de los individuos
- Estado sanitario de los individuos
- Estado fenológico Luego de cada monitoreo se entregará un informe detallado a CONAF regional.

En el caso de la medida: Rescate y relocalización de anuros en categoría de conservación fauna (MMFau1-a). El EIA en Capítulo 6 "Plan de Medidas Ambientales" señala que, con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida (por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat), se realizará un Plan de Rescate y Relocalización. Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de localización de las obras del proyecto, con un buffer de 50 m. Las especies a rescatar y relocalizar son las siguientes:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN
Batrachyla taeniata	Rana de antifaz	NT (DS 42/2011 MMA)
Eupsophus emiliopugini	Sapo de Pugin	LC (DS 42/2011 MMA)
Pleurodema thau	Sapito de cuatro ojos	NT (DS 41/2011 MMA)
Eusophus calcaratus	Rana de hojarasca austral	LC (42/2011 MMA)

Mayores detalles de la medida se presentan en el anexo 9-1 Apéndice 1 que detalla los contenidos para la obtención del permiso ambiental sectorial N° 146. Forma de Implementación:

a. Identificación de áreas de intervención y presencia de anuros susceptibles de ser afectados.
b. Selección de sitios de relocalización. (Se presenta en Anexo 9-1 Apéndice 1 la Figura 1-3 con el sitio de relocalización propuesto.)
c. Rescate.
d. Transporte a sitio de relocalización
e. Monitoreos

El indicador de cumplimiento de la medida:

- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de recapturas en los diferentes períodos de muestreo.

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numeradas) u otras con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente. El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello cuatro campañas de terreno. La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días. Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibios. Se les enviará los informes de las campañas de monitoreo al SAG y SMA.

En Capitulo 9, Anexo 9-1 Apéndice 1 del EIA se describe el detalle los requisitos del PAS 146, permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso, será el establecido en el inciso 1 del artículo 90 de la Ley N° 4.601, sobre Caza, modificada por la Ley N° 19.473, que sustituye el texto de la Ley N°4.601, sobre Caza, y artículo 609 del Código Civil. El requisito para su otorgamiento consiste en que el proyecto de caza o captura sea adecuado para la especie y necesario para los fines indicados. La caza o captura de animales de las especies protegidas, en el medio silvestre, solo se podrá efectuar en sectores o áreas determinadas y previa autorización del Servicio Agrícola y Ganadero.

Esto se justifica ya que algunas de las especies registradas en el Proyecto presentan “Baja Movilidad” (Anfibios), lo cual implica que poseen rangos de desplazamiento reducidos. Tal condición se traduce en que frente a las obras y/o actividades programadas, individuos de estas especies registradas eventualmente no podrían desplazarse por sus propios medios, por lo que no podrían evitar los impactos propios de las obras de construcción del proyecto.

Dado lo anterior, se procederá a realizar un Plan de Rescate y Relocalización de Anfibios, con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad en la población de las especies de baja movilidad y en categoría de conservación. *Batrachyla taeniata*, *Eupsophus emiliopugini*, *Eusophus calcaratus* y *Pleurodema thaul* son las especies que serán rescatadas y relocalizadas. Las capturas

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

deberán realizarse de forma previa a la intervención y/o al avance de la maquinaria de construcción y emplazamiento de obras. Estas especies se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (*Batrachyla taeniata*) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) categorizada como "Casi amenazada", la Rana de hojarasca austral (*Eusophus calcaratus*) categorizada como "Preocupación Menor" y el sapo de Pugin (*Eupsophus emiliopugini*) categorizado como "Preocupación Menor". El procedimiento de captura y relocalización será documentado mediante un informe a ser presentado a la autoridad ambiental, en el plazo que estipule la resolución de autorización del SAG, y una vez que el proyecto sea Calificado Favorablemente.

OBJETIVO Y PROPÓSITO

Con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida, por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat se realizará un Plan de Rescate y Relocalización. Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de obras del proyecto, con un área buffer de 50 m.

ESPECIES A CAPTURAR O CAZAR

Durante las campañas de terreno para la caracterización de fauna silvestre, se evidenció la presencia de especies susceptibles de ser afectadas por el proyecto. En la Tabla 1-1 se presentan las especies a las cuales está enfocado el plan de rescate y relocalización. Dicho plan se centrará en especies protegidas y/o de baja movilidad, específicamente anfibios.

METODOLOGÍA DE MANEJO

Se capturará y relocalizará a las especies de anfibios que se encuentren en áreas que serán altamente intervenidas (la totalidad del área de obras, más un área buffer de 50 metros). Para el rescate y relocalización de los reptiles, se seguirán los lineamientos propuestos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 1996) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2004). Cabe destacar que previo a las capturas se obtendrá el permiso correspondiente, otorgado por el Departamento de Protección de los Recursos Naturales, del Servicio Agrícola y Ganadero para dar cumplimiento a la Ley de Caza. Finalmente, se hará un reporte a la autoridad ambiental, detallando el número y las especies capturadas y relocalizadas.

CAPTURA

La búsqueda de batracios se desarrollará principalmente en las áreas registradas en la línea de base con presencia de individuos y donde se proyecta la construcción de las obras, para ello se procederá a la búsqueda y/o identificación de zonas que potencialmente puedan constituir hábitat para las especies. Para la colecta de individuos adultos y juveniles recién metamorfoseados se plantea la captura manual directa y/o con la ayuda de redes de mano, mientras que para los ejemplares que aún se encuentren en fases larvales se privilegiará la captura mediante redes de paso o mallas de mano, esta actividad se realizará en horario diurno entre las 10:00 y las 18:00 horas. Adicionalmente, se propone la ejecución de recorridos nocturnos (entre las 20:00 y las 23:00 horas) por la ribera de los cursos de agua, los que se efectuarán con el apoyo de linternas frontales y un sistema de play back, con el propósito de favorecer la localización de individuos adultos mediante estimulación acústica.

TRANSPORTE

Los ejemplares capturados serán transportados en cajas plásticas acondicionadas (ventilación, condiciones de humedad, etc.). Los individuos capturados en estados larvales se realizarán en contenedores con agua del mismo lugar de captura y estarán provistos de aireadores portátiles. Al igual que para los reptiles, para esta clase se llevará un control de los individuos rescatados, determinando especie, cantidad, estado de salud, peso de los ejemplares y morfometría. La identificación de cada ejemplar se realizará mediante marcaje adecuado, para el caso de los anfibios se propone utilizar etiquetas subcutáneas (numeradas) de material biocompatible,

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

flexible y fluorescente debido a que reduce el daño al individuo y permite una identificación específica, ya que se utilizarán etiquetas numeradas.

LUGAR DE CAZA, CAPTURA Y DESTINO DE LOS ANIMALES - LUGARES DE CAZA Y CAPTURA

El área de ejecución de las actividades de caza y captura, corresponde al área de las obras del Proyecto, más un área buffer de 50 metros a dichas obras. Dentro de las obras, figuran las siguientes instalaciones: fundaciones de los aerogeneradores, plataformas, caminos nuevos, líneas eléctricas internas, patio de residuos, paño de la subestación, instalaciones de faena y áreas de acopio de materiales. El área es una zona de gran humedad, con abundantes cursos de agua y sitios saturados de agua, además de presentar bosque nativo en una buena condición, por tanto, presenta muy buenas condiciones para el establecimiento de anfibios, los cuales se encuentran en la mayor parte del área.

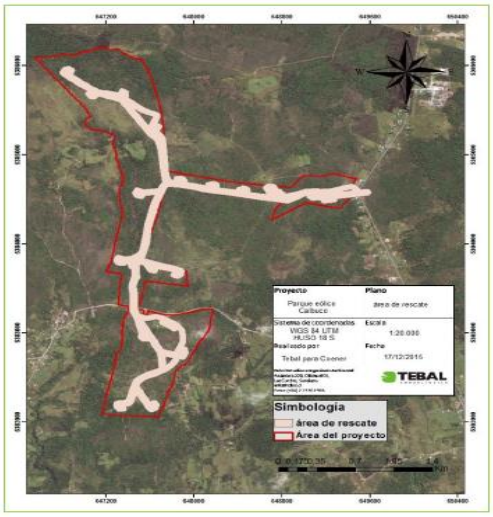


Figura 1-1. Área buffer
Fuente: Elaboración propia

SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Se propone como sitio de relocalización el área que se muestra en la Figura 1-2 (24 ha), la cual presenta diversos cursos de agua pequeños, por lo cual presenta las condiciones favorables para el establecimiento de los individuos. Presenta similitud vegetacional y condiciones topográficas generales, así como también la cercanía a los sitios de captura. Además, se encuentra inserto en el área del proyecto, más no será afectado por el establecimiento de obras.

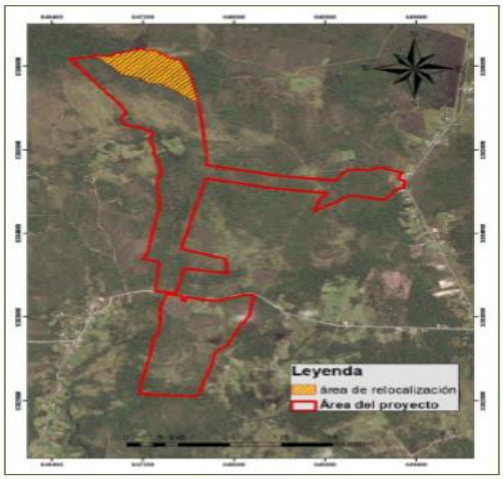


Figura 1-2. Área de relocalización
Fuente: Elaboración propia

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

ESTUDIO PREVIO DE LAS POBLACIONES RESIDENTES

Con el fin de establecer la condición de las poblaciones de anfibios residentes en el área de relocalización, tanto como en el área de obras, se realizará un estudio de campo que permita establecer la composición, abundancia y la condición de las poblaciones residentes mediante la obtención de datos in situ. El estudio será realizado durante la primavera, previo al inicio de la fase de construcción del proyecto. Para efectuar el análisis poblacional, se estudiarán parcelas de 300x300 m subdivididas en parcelas de 50x50 m en las que se capturarán los ejemplares de anfibios mediante las técnicas señaladas anteriormente. Todos los individuos capturados serán medidos morfométricamente y pesados. La finalidad es obtener las proporciones, índices y datos que se indican más adelante. Asimismo, se realizará una caracterización cualitativa del hábitat con el fin de identificar los ambientes más propicios para las especies objetivo de relocalización. Una vez procesada la información recabada, se evaluará la compatibilidad de las poblaciones residentes con aquellas a relocalizar, en función de la competencia intraespecífica e interespecífica.

Con el objetivo de controlar estas relaciones, se construirán refugios con troncos, ramas, rocas etc., y serán estructurados de acuerdo las necesidades de las especies a relocalizar, con el objetivo de aumentar la probabilidad de éxito de la relocalización y facilitar el posterior monitoreo de los individuos relocalizados.

Es importante destacar que, al momento de la relocalización, cada parcela podrá recibir un aumento neto entre un 20 y un 25% de individuos, en relación a aquellos que fueron contabilizados en ella durante este estudio, con la finalidad de mantener el equilibrio entre las poblaciones y no aumentar drásticamente las abundancias específicas. Asimismo, se establecerán parcelas de control en áreas similares y colindantes con los sitios de relocalización, cuyo objetivo será poder conocer las dinámicas poblacionales residentes sin individuos relocalizados y comprarlo con los resultados obtenidos en el seguimiento de las áreas de relocalización. Se utilizarán indicadores tanto cualitativos como cuantitativos para evaluar cada parcela, decidir que especies y el número de individuos que puede recibir. Los indicadores son:

Indicadores cualitativos

- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos

- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

CONDICIONES DE TRANSPORTE Y DE LAS INSTALACIONES DE CAUTIVERIO, SI LAS HUBIERE

Todos los ejemplares capturados serán retenidos temporalmente (previo a la relocalización) en neveras provistas con agua fresca y bombas de aire, y su almacenamiento considerará densidades reducidas. En caso de encontrar más de una especie de anfibios, no podrán colocarse individuos de especies distintas en el mismo contenedor. Durante la retención, se tomarán fotografías y datos de morfometría básica de los ejemplares, exceptuando los estadios larvales.

ESTADO DE LAS POBLACIONES A INTERVENIR

En función de los datos obtenidos en terreno durante la campaña de línea base se realizó un cálculo estimativo del número de individuos sujetos a intervención asociado al área de obras del proyecto.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Cabe señalar que estas abundancias, tal como se señaló en la línea base, fueron registradas en sitios con gran probabilidad de registro de individuos, por tanto, el número final de individuos a relocalizar se deberá realizar donde se registraron todos los sitios con abundancia de anfibios. Estas altas abundancias de anfibios concuerdan con un ambiente parcial o totalmente inundado y se excluyeron del registro los estados inmaduros (larvas), lo que fueron observados en rangos de centenares en prácticamente toda la superficie estudiada.

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

NOMBRE CIENTÍFICO	DENSIDAD ESTIMADA EN ÁREA DE ESTUDIO (IND/HA)	SUPERFICIE DEL ÁREA DE OBRAS Y ÁREA BUFFER (HA)	ABUNDANCIA ESTIMADA DE INDIVIDUOS EN EL ÁREA BUFFER (IND/HA)
Batrachyla taeniata	32	87,57	2.802
Eupsophus emiliopugini	4	87,57	350
Pleurodema thaul	28	87,57	2.451
Eusophus calcaratus	1	87,57	87,57

Fuente: Elaboración propia

ESFUERZO DE CAPTURA

Se estima que el plan de rescate y relocalización requerirá un esfuerzo de 2 profesionales durante 4 días (9 horas de trabajo diario), por tanto, se requerirá un total de 36 horas/hombre por campaña para las especies de anfibios. Sin perjuicio de lo anterior, de ser necesario se dispondrán de recursos extras con el fin de asegurar el éxito de este plan.

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LOS SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numeradas) con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente. El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello 4 campañas de terreno. La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días. Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibios. Estos registros serán analizados dentro del informe de la campaña de rescate y relocalización el cual será entregado al SAG una vez terminadas las actividades de dicha campaña. En cada campaña se realizará un esfuerzo de muestreo de 2 profesionales, durante 4 días (9 horas de trabajo) y por tanto de un total de 36 horas/hombre por campaña. El total de las campañas tendrá un esfuerzo de muestreo de 288 horas.

INDICADORES DE ÉXITO DEL PLAN DE RESCATE Y RELOCALIZACIÓN

Los parámetros a evaluar corresponden a los mismos evaluados durante el estudio del área de relocalización, con la finalidad de obtener resultados comparativos. A continuación, se detallan los indicadores para el monitoreo:

Indicadores cualitativos

- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos

- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

El Plan de Rescate y Relocalización se considerará exitoso, si al analizar todos los indicadores obtenidos durante las sucesivas campañas de caracterización del área de relocalización y

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

monitoreos por clase, se observa que tanto las poblaciones relocalizadas y preexistentes, no presentan diferencias significativas con las poblaciones residentes de las parcelas de control, respecto de la mayor parte de los indicadores antes mencionados.

CRONOGRAMA DETALLADO DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR Y PERIODO POR EL QUE SE SOLICITA EL PERMISO
Las actividades de manejo se realizarán, en una época adecuada para la visualización en terreno de las especies (primavera). El estudio en el área de relocalización se realizará durante la primavera anterior al inicio de las obras del proyecto, mientras que el plan de rescate y relocalización y los monitoreos se realizarán a fines de primavera y durante el verano previo al inicio de la construcción del Proyecto, cuya programación de obras estará supeditado a lo anterior. Una vez obtenida la resolución que autoriza la captura de fauna silvestre, se dará aviso del inicio de las actividades con al menos cinco días de anticipación a la autoridad competente (SAG), o dentro de los plazos y condiciones estipulados en dicha resolución. El procedimiento de manejo aplicado para cada taxón será documentado en un informe, el cual será presentado a la autoridad ambiental dentro de los plazos indicados.

En Adenda ciudadana el Titular señala que la ampliación de la información, como también todos los antecedentes requeridos en la observación ciudadana, se presentan detallados en Anexo 3.14 (ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO BIOLÓGICO PARA ESPECIES DE FLORA EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN) de la Adenda.
De este anexo se extrae lo que sigue:

OBJETIVO GENERAL
Mitigar el impacto producido por la construcción del proyecto a través de la implementación de un plan de manejo biológico que involucre las actividades y acciones a desarrollar para la recolección de esporas y revegetación de especies en categoría de conservación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS
- Seleccionar las especies a incluir dentro del plan biológico pertenecientes a la flora afectada por las obras del proyecto.
- Definir las actividades de manejo biológico asociadas a las especies seleccionadas.
- Describir el protocolo para el cumplimiento de las medidas y actividades asociadas a la revegetación y recolección de esporas.
- Establecer el plan de seguimiento y monitoreo para el éxito de las medidas comprometidas.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES OBJETIVO
Se seleccionaron todas las especies en alguna categoría de conservación, sean estas arbustivas, cactáceas o herbáceas, determinadas conforme a los lineamientos estipulados en la Ley 20.417, el Reglamento del SEIA (D.S. 95/2008 del MINSEGPRES), el Reglamento de Clasificación de especies (D.S. 19/2012 del MMA), el Duodécimo Proceso de Clasificación DS 38/2015 MMA y finalmente en base al orden de prelación (niveles) propuesto en el Memorándum DJ N°387/2008 emanado del entonces CONAMA. Las especies a ser consideradas en el presente plan de manejo biológico suman un total de 21 especies, las que se detallan a continuación:
Tabla 1. Especies en estado de conservación

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 1. Especies en estado de conservación

ESPECIE	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN	REFERENCIA O DECRETO DE LA CATEGORÍA VIGENTE
Asplenium dareoides Desv.	LC	DS 19/2012 MMA
Blechnumcordatum (Desv.) Hieron.	LC	DS 19/2012 MMA
Blechnum hastatum Kaulf.	LC	DS 19/2012 MMA
Grammitis magellanica Desv.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	LC	DS 19/2012 MMA
Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	LC	DS 19/2012 MMA
Hymenophyllum cuneatum Kunze	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum dentatum Cav.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum dicranotrichum (C. Presl) Hook. ex Sadeb.	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum falklandicum Baker	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum fuciforme Sw.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum ferrugineum Colla	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum tortuosum Hook. & Grev.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum krauseanum Phil.	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum pectinatum Cav.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum seselifolium C. Presl	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum plicatum Kaulf.	LC	DS 13/2013 MMA
Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht.	VU	DS 52/2014 MMA
Lophosoriaquadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.	LC	DS 19/2012 MMA
Sticherus squamulosus (Desv.)	LC	DS 19/2012 MMA
Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	LC	DS 52/2014 MMA

Fuente: Elaboración propia.

Todas estas especies corresponden a helechos y se pueden propagar, tanto por medios vegetativos como sexuales.

ABUNDANCIA DE ESPECIES OBJETIVO - ESFUERZO Y LOCALIZACIÓN DE PARCELAS DE MUESTREO

Se realizó una campaña de 5 días en de septiembre de 2016, destinando 70 HH en terreno, con la finalidad de determinar la cantidad media de especies e individuos presentes en los sitios de afectación del proyecto por unidad vegetacional. Para esto, se realizaron un total de 11 puntos de descripción de las especies objetivo (Figura 1), donde se midió la densidad del total de los individuos del presente plan. En cada uno de los puntos se llevaron a cabo 2 parcelas (parcelas terrestres) en la superficie de 10x10 metros con el objetivo de medir la abundancia de las especies del género *hymenophyllum*.

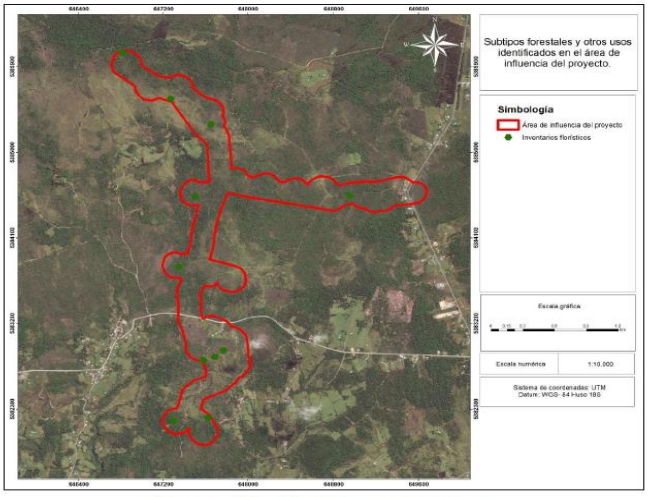


Figura 1. Localización de parcelas de Inventarios florísticos

PROPAGACIÓN VEGETATIVA Y SEXUAL DE HELECHOS

Los helechos pueden ser propagados sexualmente por medio de esporas, o vegetativamente por medio de sus rizomas. Existen diversas formas de propagar los helechos en forma vegetativa, entre los cuales la "división de plantas" es el método más sencillo. (MAATSCH, 1980). Consiste en seccionar el rizoma de la planta madre, idealmente en su lugar de origen, con la pala o laya afilada, dejando en cada trozo de rizoma una fronda, raíces propias y luego se desentierra (ZUMAETA, 1994). El método se caracteriza por ofrecer ejemplares adultos, los cuales son ralos o poco ramificados (ZUMAETA, 1994). La propagación vegetativa permite producir gran cantidad de plantas de alto vigor en una superficie pequeña y en cualquier período del año. La parte de la planta más comúnmente utilizada para este tipo de propagación son las puntas de los rizomas. (ZUMAETA, 1994). En relación a la propagación sexual de helechos, esta se realiza por medio de la colecta de esporas y su posterior siembra en un sustrato estéril.

MEDIDAS Y PROTOCOLOS DE MANEJO BIOLÓGICO

Las medidas y/o acciones para asegurar el cumplimiento del presente plan de manejo biológico se detallan a continuación:

- Identificación de áreas y ejemplares a ser intervenidos por el proyecto
- Área de revegetación
- Rescate mediante la extracción de segmentos vegetativos y colecta de esporas
- Trasplante de individuos
- Seguimiento

REVEGETACIÓN - IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS Y EJEMPLARES A SER INTERVENIDOS POR EL PROYECTO

1.- Demarcación de las obras que contempla el proyecto dentro del área de influencia sobre la superficie a intervenir, esto es, la demarcación mediante estacas, banderines, cintas, huincha u otro tipo de marcaje del perímetro o vértices de los sitios donde se emplazaran las obras.

2.- Muestreo de la superficie incluida dentro de las distintas obras a construir con el fin de generar la cuantificación exhaustiva de los individuos de especies en categoría de conservación presentes en los sitios a intervenir.

3.- El personal a cargo del conteo de las especies y marcaje de las especies en categoría de conservación estará encargado de generar un formulario de registro de identificación, el que estará compuesto del número de individuos que serán afectados por especie dentro de cada obra, a modo de contar con un respaldo.

ÁREA DE REVEGETACIÓN

Para la definición de los sitios de relocalización el titular ha realizado un esfuerzo adicional disponiendo de terrenos aledaños al área de influencia, estos terrenos cuentan con características ecológicas similares a las del proyecto, con el fin de asegurar la efectividad de la medida propuesta. De esta forma, se definieron 3 sitios de relocalización, los cuales se muestran en la Figura 2. Previo a la plantación de los individuos, el sitio a revegetar, debe ser cercado o mantener algún sistema de protección a los individuos trasplantados, de animales y del tránsito de personas.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

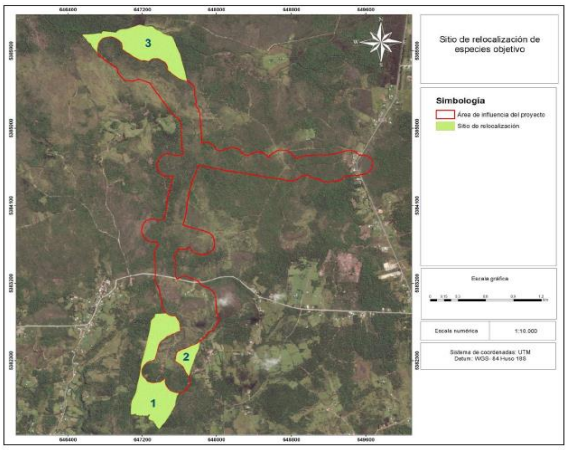


Figura 2. Sitios de relocalización
Fuente: Elaboración propia.

RESCATE DE ESPECIES

Antes del inicio de las obras del proyecto se realizará el rescate de las especies en categoría de conservación mediante extracción de segmentos vegetativos y esporas. Se instalará un vivero donde serán llevadas las esporas para su posterior reproducción. En cuanto a los segmentos vegetativos serán plantados en el menor tiempo posible dentro del área de revegetación. Se seguirán los protocolos de propagación vegetativa y sexual detallado en el Apéndice 1 del presente Anexo.

TRANSPLANTE DE INDIVIDUOS

Los individuos relocalizados serán marcados con placas identificadores permitiendo su monitoreo constante para evaluar daños y reponer las extraviadas. Además, su ubicación se identificará de manera cartográfica en archivos formato shapefile y KMZ. Las medidas antes mencionadas permitirán establecer y asegurar la ubicación exacta de los individuos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y RESGUARDOS DE LOS INDIVIDUOS RELOCALIZADOS

Se restringirá el ingreso de ganado a zonas de replantación con el objetivo de resguardar a los individuos plantados en los sitios de relocalización. Adicionalmente, se considerará la inspección permanente y semanal, durante la construcción, por parte del personal del titular del Proyecto, los que se encargarán de mantener un control de la medida.

ÉPOCA DEL AÑO - ÉPOCA DE FERTILIDAD DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN

En relación a la época en que las especies objetivo se encuentran fértiles, éstas corresponden a:
Tabla 2. Época de fertilidad de Helechos en categoría de conservación

Tabla 2. Época de fertilidad de Helechos en categoría de conservación

ESPECIE	EPOCA FÉRTIL
Asplenium dareoides Desv.	Marzo-Junio
Blechnumcordatum (Desv.) Hieron.	Marzo-Julio
Blechnum hastatum Kaulf.	Marzo-Junio
Grammitis magellanica Desv.	...
Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	Verano
Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	Verano
Hymenophyllum cuneatum Kunze	Todas las estaciones
Hymenophyllum dentatum Cav.	--
Hymenophyllum dicranotrichum (C. Presl) Hook. ex Sadeb.	--

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

ESPECIE	EPOCA FÉRTIL
Hymenophyllum falklandicum Baker	Marzo
Hymenophyllum fuciforme Sw.	---
Hymenophyllum ferrugineum Colla	Marzo
Hymenophyllum tortuosum Hook. & Grev.	Marzo
Hymenophyllum krauseanum Phil.	Marzo
Hymenophyllum pectinatum Cav.	Marzo
Hymenophyllum seselifolium C. Presl	Marzo
Hymenophyllum plicatum Kaulf.	--
Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht.	--
Lophosoriaquadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.	--
Sticherus squamulosus (Desv.)	--
Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	--

Fuente: Elaboración propia en base a Barrera, 1997.

SEGUIMIENTO - PARÁMETROS PARA MEDIR SOBREVIVENCIA DE LOS INDIVIDUOS RELOCALIZADOS

Los siguientes parámetros serán medidos para establecer la sobrevivencia de los individuos relocalizados:

- Número de individuos
- Estado sanitario
- Vigor
- Agente de daño
- N° y largo de frondas
- Estado fenológico
- Altura

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN VEGETATIVA

Se realizará un monitoreo de las especies rescatadas y relocalizadas, a fin de evaluar el enraizamiento y establecimiento de los individuos. Luego de cada monitoreo se entregará un informe consolidado con los resultados a CONAF regional. Este monitoreo se realizará durante 2 años conforme a las siguientes fechas:

- *Monitoreo y entrega informe consolidado 1:* 30 días después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado2:* 6 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado3:* 12 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado4:* 18 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado5:* 24 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN SEXUAL

Los nuevos individuos generados a partir de las esporas colectadas dentro del área que será intervenida por el proyecto, deben tener un desarrollo inicial en el invernadero, luego una etapa de endurecimiento lo que permitirá resistir las condiciones del ambiente. Cada especie debe tener una placa de identificación que indique el código, especie y fecha de relocalización. Cuando los

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

individuos tengan un tamaño adecuado, serán llevados al sitio de relocalización, donde se realizan los siguientes monitoreos:

- *Monitoreo y entrega informe consolidado 1:* 30 días después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado2:* 6 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado3:* 12 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado4:* 18 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado5:* 24 meses después de ser realizada la plantación.

INFORMES TÉCNICOS

Luego de cada monitoreo se entregará un informe detallado a CONAF regional y SMA. Los informes técnicos contendrán como mínimo la siguiente información:

- Localización georreferenciada de cada individuo
- Ubicación de cada punto donde se recolectó el germoplasma.
- Fecha del inicio de implementación de la medida y fecha de realización del informe.
- Parámetros a evaluar: Prendimiento, estado sanitario y vigor
- Cantidad de semillas recolectadas por especie.
- Medios de verificación de implementación de las medidas, ejemplo: fotografías de cada sector antes y después de la intervención, de los sitios de relocalización, etc.
- Responsable del seguimiento y de la fiscalización.
- Proposición de medidas preventivas y/o correctivas den caso de ser necesarias
- Observaciones

PROFESIONALES

EL Plan propuesto será liderado por un profesional del área con experiencia específica en reproducción de helechos. Asimismo, se requerirán 2 profesionales técnicos para las tareas de reproducción vegetativa y sexual. Se deja constancia que cada una de estas acciones ambientales debe contar con la autorización de SAG y/o CONAF y ser informada a la Superintendencia de Medio Ambiente. Adicionalmente, y tal como fue ofrecido en las asambleas realizadas por el titular a las organizaciones del área de influencia del proyecto, incluida la comunidad de Huayún Mapu y la Asociación Ecológica de Calbuco -por su específico interés-, estas medidas de rescate y relocalización podrán ser realizadas de manera participativa con personas de estas organizaciones, de forma de asegurar que cada una de las acciones comprometidas son realizadas a cabalidad.

En Adenda Complementaria se indica que al igual que en caso del monitoreo participativo de ruido, primero se realizará una convocatoria a las comunidades de Huayún, Cruce Cárdenas, El Yale y El Tambor a través de sus organizaciones territoriales y funcionales, informando sobre el objetivo de las medidas de rescate y relocalización e invitando a participar en el proceso a dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas, así como a otros habitantes de las comunidades mencionadas que estén interesados, acompañando a los especialistas que contratará el Titular. Del mismo modo, se convocará a representantes del municipio, para que acompañen de forma permanente o eventual durante el proceso de rescate y relocalización. Posteriormente, se solicitará a los dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas que entreguen un listado de personas interesadas, y con esta información se conformará el Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna.

En un segundo momento, se realizará un taller de capacitación dirigido al Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna, en el cual se abordarán los siguientes contenidos:

1. Reconocimiento de especies de reptiles, anfibios y helechos que serán rescatadas y relocalizadas durante la etapa de construcción del proyecto.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

2. Resultados de la Línea Base de Flora y Fauna del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Parque Eólico Calbuco.
3. Capacitación en la búsqueda activa de ejemplares y protocolo de captura, marcaje y liberación (esta etapa se llevará a cabo por un especialista con ayuda de la comunidad).
4. Capacitación en el rescate de helechos y condiciones necesarias para su posterior reintroducción.
5. Evaluación de las poblaciones estimadas a capturar y sitios de relocalización.

En tercer lugar, se contempla la elaboración participativa de un protocolo de acompañamiento al monitoreo de flora y fauna, en el cual se establezca quiénes participarán en los monitoreos, cómo será la logística para facilitar la participación en el monitoreo, cuáles serán los mecanismos que se utilizarán para comunicar los resultados de los monitoreos a las comunidades. Finalmente, una vez que el protocolo de acompañamiento sea validado por el Grupo de Monitoreo Comunitario del Flora y Fauna, se acordará una fecha para iniciar los monitoreos participativos y reportar los resultados a las comunidades.
Finalmente, cabe agregar que el Servicio Agrícola y Ganadero a través de su oficio N°1203 del 6/12/2016 se pronuncia conforme con las respuestas a sus observaciones que son presentadas en Adenda.

50. Observante: Sra. María Soledad Ralil Cobi

Observación*: Mi consulta acerca del proyecto Parque Eólico Calbuco reside en la incidencia que tendrá esta faena en las aguas de las napas subterráneas de Huayún Bajo, ya que el sector se abastece de agua mediante un pozo profundo y una motobomba. No se cuenta con agua potable, si no que de agua de la vertiente natural, es por eso que solicito un estudio acabado del servicio nacional de aguas respecto a las consecuencias del proyecto en los aguas y ríos del sector.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En el EIA, Capítulo 4 “Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas”/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, se indica que en el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad.
De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: “Mecánica de Suelos” de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas.

Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie.

No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

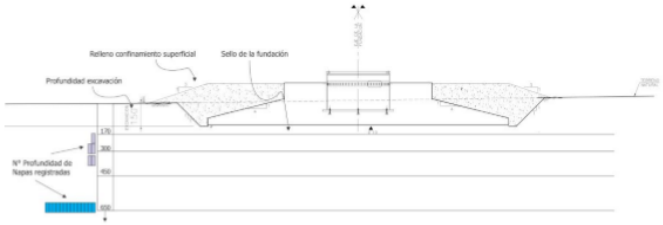


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se

evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda complementaria el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

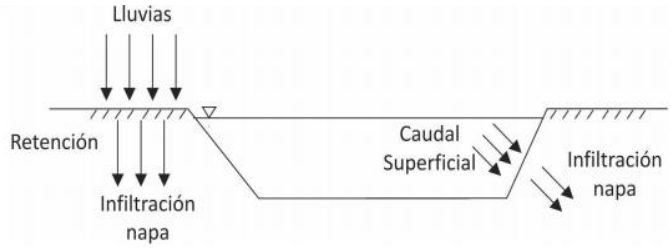


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: A continuación, durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según

	un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

En ADENDA ciudadana, el titular, aclara que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo tanto, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. Lo anteriormente señalado se respalda con lo indicado en el Capítulo 3 numeral 3.4.1.6.4.2, sobre hidrogeología, que indica que la DGA (2010) realizó un inventario de pozos ubicados en la subcuenca del Río Maullín en donde se caracterizó el nivel de aguas subterráneas y la profundidad de los pozos. Se analizaron 17 pozos de los cuales, 7 se encuentran al interior del área del proyecto. Respecto a las distancias entre los pozos encontrados y el área del proyecto, en el mismo numeral anterior se hace referencia al pozo más cercano, el cual corresponde al pozo denominado APR Huayún Bajo, su nivel de agua subterránea se encuentra a 2.5 m y la profundidad del pozo es de 100 m. El titular recalca que el proyecto no hará agotamiento de napas para su construcción, ni tampoco verterá ningún tipo de residuo sobre las napas, ni tampoco sobre cauces superficiales. Por lo tanto, no existe posibilidad de afectación de cursos de aguas superficiales o subsuperficiales durante todas las fases del proyecto.

En Adenda Complementaria, el titular aclara a la comunidad que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo que, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. Se rectifica la información entregada en el EIA en cuanto a la cantidad de pozos existentes dentro del área de influencia del Proyecto, dado que son 5 en vez de 7. A continuación se presenta la tabla (correspondiente a la Tabla 3-31 del Anexo de Línea de Base del EIA), la cual incorpora una diferenciación en gris de los 5 pozos existentes dentro del área de influencia del proyecto.

Nivel de agua subterránea y Profundidad de Pozos en Maullín.

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
Comité APR la Fisca - La Campana	7.75	80
Caja de Compensación Los Andes	32	105
Caja de Compensación Los Andes	42	85
Caja de Compensación Los Héroes	Surgente	50
Mainstream (acuacultivos), centro Phillipi	0 (Surgente, agua por sobre nivel topográfico)	Sin Información
APR Los pellines, Llanquihue	6	40
Apr, Totoral Alto	21.05	50
Gori Metalmecánica	17.8	Sin Información

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
APR Trapen	0 (Pozo surgente, Nivel estático por sobre el nivel de terreno)	95
Condominio Camino del Agua, CHINQUIHUE, Km 8	10	60
Fundación Chinquihue	28.5	75
APR Huayún Bajo, Comuna de Calbuco	52.5	100
APR el Yale, Calbuco	58.15	107
Salmonoil	60.06	85
Municipalidad Maullín Huayún alto, escuela rural	5.7	80
APR Loncotoro	8.1	45.6
APR Nueva Braunau	14.52	40.56

51. Observante: Sra. Claudia Vanessa Quinchaman Q.

Observación: *Como persona interesada en el proyecto se me hace necesario un estudio de las especies de orden de flora y fauna de lugar en donde se hará el proyecto, ya que en el informe no especifica los tipos de árboles nativos que serán talados y cómo se va mitigar esa situación. Es necesario que en este caso la Conaf se haga cargo de la pesquisa de dichas especies de flora y fauna, pido expresamente que se haga un estudio de esta situación.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En la Línea base del EIA (Capítulo 3) se presentan estudios de suelo, flora y fauna. Respecto del estudio de suelos se concluye que el área de estudio presenta suelos de color pardo (andisoles). Esta propiedad se asocia a la gran cantidad de materia orgánica que posee su horizonte superficial, los cuales han evolucionado a partir sedimentos glacio-fluvio-volcánicos. Estas características permiten que se asocien familias de vegetación particulares, tales como los helechos y formaciones vegetales hidrófilas. El suelo que se presenta en el área además, permite el desarrollo óptimo de fauna adaptada a humedad y períodos de inundación, particularmente en los suelos Ñadis. Ver detalles de su caracterización en págs. 3-134 a la 3-140 (línea base EIA).

Respecto del Estudio de Fauna se puede sintetizar lo siguiente: Que se identificaron dos ambientes de interés faunístico en el área de estudio, estos fueron catalogados como: Bosque nativo y Pradera-Blechnum. Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de estudio durante la primera campaña, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña.

Las aves fueron el taxón (grupos en que se clasifican los seres vivos) mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas (familias biológicas). Del total de especies registradas, 10 se encuentran en alguna de las categorías de conservación vigente.

De estas 10 especies, 4 son aves, el choroy (Enicognathus leptorhynchus) categorizado como “En Peligro”, la Becacina (Gallinago paraguaiae) categorizada como “Vulnerable”, el Con con (Strix rufipes) categorizado como “Insuficientemente conocido y la Bandurria (Theristicus melanopis),

categorizada como “Vulnerable” en la región donde se emplaza el proyecto. La lagartija pintada (Liolaemus pictus) se halla categorizada como “Preocupación menor”.

Las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como “Casi Amenazada”; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como “Casi amenazada”, el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como “Preocupación Menor” y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como “Preocupación menor”.

Entre los mamíferos sólo el Zorro culpeo (Lycalopex culpaeus) se encuentra categorizado en “Preocupación menor”. Se registraron dos especies endémicas para Chile, el Choroy y la Perdiz chilena.

En relación a los quirópteros, se puede indicar que las especies de murciélagos M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis registradas en el área de influencia del proyecto tienen una amplia distribución en Chile y no presentan problemas de conservación (UICN 2014). El detalle del estudio se encuentra descrito en las páginas 3-141 a la 3-179 de Línea Base del EIA.

Sobre el estudio de vegetación y flora se puede señalar lo siguiente: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio. La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales:

Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de estudio) y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magellanica (6,27% del área de estudio). La superficie total del área de influencia corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación. En el área de obras se encuentran todos los tipos vegetacionales registrados en el área de influencia.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de estudio se identificaron 4 tipos que están regulados, Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de estudio se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa, siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico y 7 especies identificadas a nivel genérico. Del total de especies del área de estudio, 22 taxones se encuentran en la nómina de especies originarias (D.S. 68/2009 del Ministerio de Agricultura).

De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de estudio se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas (helechos). Detalles del estudio en las paginas 3-188 a la 3-226 línea base del EIA.

En el EIA, (Capítulo 4), en referencia a la evaluación de impacto de los elementos Flora y Vegetación VF1 (Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación), se indica lo siguiente:

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

a) Elemento del Medio Ambiente: Flora y Vegetación - Evaluación de Impacto: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio (predios del parque eólico). La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área de influencia (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto, se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de influencia = 0,77 ha); y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magallánica (6,27% del área de influencia = 16,16 ha).

La superficie total del área de influencia para flora y vegetación corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación. De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de influencia se identificaron 4 tipos que están regulados: Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri; Bosque de Nothofagus nítida; Amomyrtus luma y Drimys winteri; Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis; y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de influencia se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa (familias biológicas), siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico, y 7 especies identificadas a nivel genérico.

El 70,41% de los taxa son de origen nativo, mientras que un 7,14 % corresponde a origen Endémico. Un 15,31% de las especies fueron de origen alóctono, mientras un 7,14% del total corresponde a indeterminado, ya que sólo fueron identificadas a nivel de género.

Del total de especies del área de influencia, 22 taxones se encuentran en la nómina de especies originarias (D.S. 68/2009 del Ministerio de Agricultura). De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de influencia se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas, es decir helechos y afines.

De esta manera el impacto, "Pérdida de ejemplares de flora en categoría de Conservación" durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (43)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -344

b) Elemento del Medio Ambiente: Fauna. Evaluación de Impacto Fau1: "Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación"
Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de influencia durante la primera campaña de terreno, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña.
Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas, de estas las de mayor riqueza fueron la familia Tyrannidae con cinco especies y la familia Rhinocriptidae con tres especies, ambas familias son elementos comunes de los bosques templados del centro-Sur de Chile.

Los reptiles estuvieron representados sólo por una especie, Liolaemus pictus, perteneciente a la familia Tropiduridae (o Liolaemidae, para otros autores).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Los anfibios fue el segundo grupo mejor representado con cuatro especies: rana de antifaz, sapito de cuatro ojos y sapo de Pugin y la rana de hojarasca austral, pertenecientes a tres familias: Ceratophrydae, Leiuperidae y Cycloramphidae, respectivamente. Los mamíferos se registraron únicamente durante la segunda campaña, observándose tres especies, dos roedores (Rata olivacea y ratón colilargo) y un cánido (Zorro culpeo).

Respecto al origen de las especies presentes, se registraron dos especies endémicas, el Choroy (Enicognathus leptorhynchus) de la familia Psittacidae, se distribuye en los bosques de Nothofagus desde la región del Maule a Aysén, además de la Perdiz chilena.

Las especies que potencialmente tienen mayor susceptibilidad a ser impactadas, conocidas las características físicas del medio, la modularidad e intensividad de la construcción del proyecto y la movilidad propia de la taxa son los anuros.

En este contexto, las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor".

De esta manera el impacto Fau1, "Perturbación de micro hábitat de anuros en categoría de Conservación", durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (39)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -312

Para ambos elementos (Flora y Fauna) se presentan las medidas de mitigación, compensación y reparación, que permiten al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables para equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Sobre los permisos ambientales sectoriales asociados referidos a esta componente se indica:
Permiso del artículo 146 del D.S 40/2012: Durante la fase de construcción, las actividades del proyecto para la habilitación de obras temporales y permanentes del Proyecto significarán una alteración de hábitats de fauna silvestre, en especial para especies de anuros en categoría de conservación, identificados durante las campañas de línea base.

En vista de que el Proyecto contempla, como parte de las medidas de mitigación de los impactos adversos significativos sobre la componente Fauna, el Rescate y Relocalización de anuros en categoría de conservación, y considerando que la implementación de esta medida considera la captura y relocalización, es que se hace necesario solicitar el presente PAS. La finalidad de este Plan de Manejo de Fauna Silvestre para especies protegidas, es reubicar a los ejemplares dentro de ambientes similares a los cuales donde fueron identificados, lo más próximo a su lugar de origen; y con una dispersión tal, que se minimice el impacto en los ambientes receptores. A pesar de que el Proyecto no contempla realizar una investigación o exhibición científica de ejemplares protegidos, sino que su traslado, los requisitos que impone el PAS para estos fines científicos, son los que más se asemejan a esta finalidad. Estos requisitos corresponden a las medidas y/o consideraciones ambientales establecidas en el artículo 16° del D.S. N°05/1998, Reglamento de la Ley de Caza.

Permiso artículo 148 del D.S 40/2012: El permiso para corta de bosque nativo, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3° del Reglamento de Medioambiental, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5° de la Ley No 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal. El requisito para su otorgamiento consiste en reforestar o

regenerar una superficie de terreno igual, a lo menos, a la cortada o explotada, con especies del mismo tipo forestal. Se presenta formulario Plan de manejo de CONAF, el cual se ha ido modificando en Adendas.

Permiso artículo 160 del D.S N°40/2012: Se presentan los requisitos para obtener el Permiso Ambiental Sectorial N°160, puesto que el proyecto considera construcciones industriales fuera de los límites urbanos. En Adenda ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha. El Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector.

Finalmente, los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un detallado Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

En Adenda Complementaria (Anexo 3) El Plan de Manejo Forestal fue corregido. En resumen, las áreas cubiertas de vegetación corresponden a una formación de Bosque donde fueron identificados 3 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (125,01 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (85,25 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

La superficie total del área de obras corresponde a 17,5 ha, de éstas el 92,07% está cubierto por vegetación (15,68 ha), y el 7,93% está cubiertos por áreas residenciales rurales (1,33 ha).

En el EIA, anexo 9.1 capitulo 9, el titular presenta la información respecto del bosque nativo, su descripción y requisitos para el otorgamiento del permiso ambiental del artículo 148 del D.S.40/2012. Cabe señalar que es obligación del titular dar cumplimiento al PLAN DE MANEJO CORTA Y REFORESTACION DE BOSQUES NATIVOS PARA EJECUTAR OBRAS CIVILES (Para efecto del Artículo 21º, Ley 20.283). El Plan de Manejo presentado además contiene, el programa de actividades con los antecedentes de la corta a realizar, por predio, área a intervenir, año, clase y tipo forestal y/o especie a eliminar. Junto a los antecedentes que corresponden a la reforestación y sus medidas de protección.

El detalle del Plan de Manejo se encuentra modificado y actualizado en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria. Dicho Anexo describe los objetivos de la corta, la descripción de las actividades a realizar, la descripción del área a intervenir, la fauna en conservación, el programa de actividades; y las medidas de protección, junto a la correspondiente cartografía.

52. Observante: Sr. José Heriberto Concha Belquin

Observación: *Mi consulta, como director de la Escuela Huayún Bajo, es ¿cuál va a ser el impacto que podrían tener nuestros niños respecto de los aerogeneradores? Esta pregunta va dirigida a los Servicios de Salud y/o Departamento Psicosocial.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles. Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma. Seremi de Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda.

En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

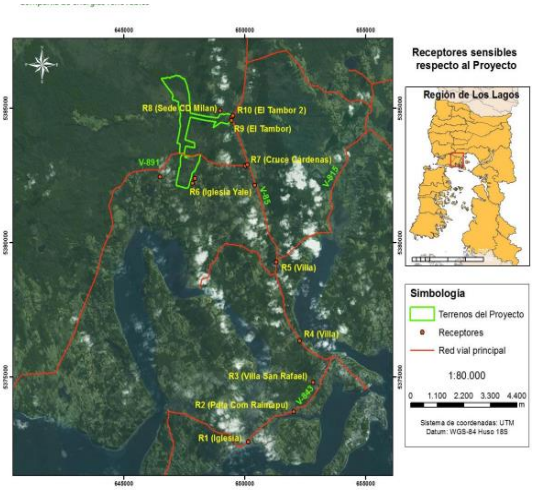


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.

Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo a modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Atendiendo la preocupación respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías.

A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada: En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014)
https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…"
https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "…De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

53. Observante: Sra. Macarena Andrea Almonacid Oyarzún

Observación: *Mi pregunta hacia el proyecto es ¿cómo nos va a afectar sicológicamente todo esto? Ya que somos muchos habitantes del sector, más de 500 personas que estaremos muy cerca de las torres que van a instalar.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto a su inquietud se puede señalar que en el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles. Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma. Seremi de Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda.

En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

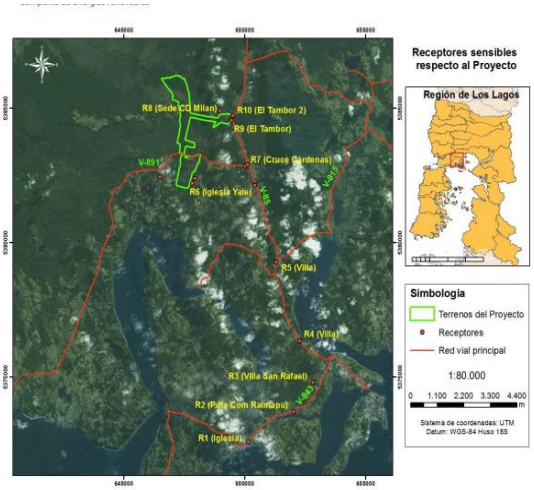


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.

Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo a modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Atendiendo la preocupación de los observantes respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías.

A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada: En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014)
https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…"
https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos

adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "…De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

54. Observante: Sra. Rosa Esther Cárdenas Arel

Observación: *Como habitante de Huayún Bajo y como transitamos constantemente en los caminos vecinales desde y hacia Calbuco, mi consulta es ¿cómo nos afectará a todos los vecinos el tránsito de camiones con las partes de los aerogeneradores? Y si resistirán nuestras carreteras el tránsito constante de camiones tan grandes. Hago mi consulta directamente al Ministro de Obras Públicas.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En el EIA, Capítulo 1, respecto al flujo y frecuencia de transporte se indica que para la instalación de los 17 aerogeneradores, se deben transportar un total de 153 piezas desde el puerto marítimo

San José localizado en Calbuco. Entre las piezas a transportar se encuentran 51 aspas, 17 nacelles, 17 hubs y 68 partes parciales de torre. El peso máximo de una góndola a transportar es de 99 toneladas, mientras que el peso máximo de un aspa es de 13 toneladas.

Tabla 1-16. Flujo y frecuencia de transporte

ACTIVIDAD	VEHÍCULO	INSUMO A TRANSPORTAR	TOTAL VIAJES (ida y vuelta)	INICIO DE RUTA	FINAL DE RUTA
Construcción de fundaciones	Camión mixer 9m³	Hormigón	1.812	Puerto Montt	Proyecto
Aerogeneradores	Camiones de uso específico	Componentes de aerogeneradores	306	Puerto San José en Calbuco	Proyecto
Líneas subterráneas	Camión 30 t	Arena	30	Puerto Montt	Proyecto
Líneas de trasmisión	Camión 30 t	Cables	40	Puerto Montt	Proyecto
Líneas de trasmisión	Camión 30 t	Postes	34	Puerto Montt	Proyecto
Fundaciones	Camión 30 t	Acero	66	Puerto Montt	Proyecto
Servicios higiénicos	Aljibe 20 m³	Agua potable	144	Puerto Montt	Proyecto
Varios	Aljibe 20 m³	Agua industrial	306	Puerto Montt	Proyecto
Transporte personal	Bus 42 pasajeros	Personal de obras	1.460	Calbuco y alrededores	Proyecto
Transporte personal	Camioneta doble cabina	Personal de obras	3.650	Calbuco y alrededores	Proyecto
Transporte de Residuos sólidos industriales no peligrosos	Camión 20m³	Residuos industriales no peligrosos	74	Proyecto	Relleno controlado
Transporte de Residuos Sólidos Domésticos	Camión habilitado	Residuos Sólidos Domésticos	192	Proyecto	Relleno sanitario Autorizado
Transporte de Residuos Peligrosos	Camión 10 t	Residuos Peligrosos	4	Proyecto	Relleno de seguridad Autorizado

Fuente: Elaboración propia

La ruta establecida para el transporte de los aerogeneradores va desde el puerto San José hacia el este por la ruta V-843, luego hacia el norte por la ruta V-85 continuando 9 km hasta llegar al Proyecto. El ingreso de los camiones al predio en la etapa de construcción será exclusivamente por el sector El Tambor. A continuación, se presenta un plano detallado con la ruta que seguirán los camiones que transportarán la carga sobredimensionada en la etapa de construcción del Proyecto. Y para mayores detalles se presenta el Anexo 4-6 Plan de Transporte.

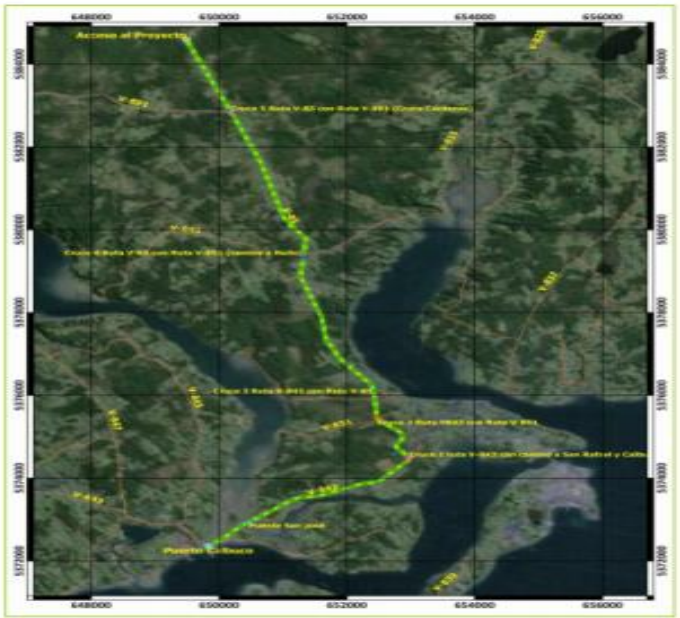


Figura 1-20. Ruta para el transporte de los Aerogeneradores.
Fuente: Elaboración propia

Considerando que por cada viaje (caravana o convoy) se pueden transportar hasta 3 camiones (1 pieza por camión) o hasta 200 m lineales de largo de camiones, se determina que se deberán realizar en total 51 viajes de convoy (sólo ida), o en forma equivalente, 153 viajes de camiones sólo ida. En total, para la etapa de construcción, se estima la realización de 306 viajes de camión (51 viajes de convoy ida y vuelta). Estos 51 viajes de convoy se harán con una frecuencia de 2 convoyes diarios, tomando en cuenta sólo los días de semana hábiles, y serán realizados en la noche con el objeto de afectar lo menos posible el tráfico y el libre desenvolvimiento de las actividades de la zona. Cumpliendo esta frecuencia, se necesitarán aproximadamente 6 semanas para completar el transporte de todas las piezas al predio.

Cabe señalar que, dadas las características de los camiones de transporte, la carga a transportar y las rutas seleccionadas, no será necesario la adecuación de la infraestructura vial existente, dado que se trata de una ruta portuaria habilitada para la carga y transporte de piezas sobredimensionadas.

En el Anexo 4-6 se presenta el plan de transporte de aerogeneradores para el Proyecto, y el estado actual de la vialidad del sector y su capacidad para acoger el transporte de estas piezas sobredimensionadas.

En Adenda ciudadana el titular responde que, para cumplir con la normativa pertinente al tránsito de los aerogeneradores, se cumplirá con lo estipulado en el punto 4.2. del Anexo 5 "Plan de Transporte de Aerogeneradores" presentado en Adenda, el cual indica que el titular del proyecto realizará el trámite sectorial correspondiente al permiso de autorización para el transporte de carga con sobrepeso y/o sobredimensionada, ante la Dirección Regional de Vialidad de la Región de Los Lagos. Dicho trámite sectorial considerará las directrices establecidas en la Ley de Tránsito. Se aclara que el transporte de aerogeneradores será realizado en horario diurno, de lunes a viernes entre las 9:00 y las 17:00 horas. Se considera, además, que no se realizará transporte aquellos días en los que ocurra alguna festividad de la comuna, de modo de no interferir en el tránsito.

En el numeral 5.1 del Anexo 5, se describen las "Medidas y Actividades Iniciales" del transporte, en los cuales se describen los siguientes puntos:

- Actividades previas por parte de la empresa contratista de transporte.
- Cumplimiento de la normativa vial.
- Coordinación con autoridades pertinentes y otros (Carabineros, Dirección de Vialidad).
- Coordinación con entidades locales (comunidades).
- Programa de Comunicación Población Mapuche.

Mientras que en el numeral 5.2. del Anexo 5, se describen las "Medidas de Contingencia" del transporte, las cuales corresponden a las siguientes:

- Medidas de prevención de contingencias generales.
- Medidas de prevención de contingencias especiales para los choferes de los camiones de transporte de aerogeneradores.

Por último, en el numeral 5.3. del Anexo 5, se describen las medidas de emergencia contempladas para el transporte. Por lo tanto, en el Plan de Transporte de Aerogeneradores se mencionan todos los detalles del transporte de los aerogeneradores, tanto las acciones que se tomarán para no interrumpir el flujo vial normal, como la difusión de la actividad.

En Adenda complementaria, el titular agrega que se realizará coordinación con autoridades pertinentes y otros antes del inicio de la etapa de construcción del Proyecto, habrá una coordinación permanente entre el Titular e instituciones como Carabineros y Dirección de Vialidad previo y durante el trasporte de los aerogeneradores del Proyecto, donde se acordarán posibles fechas y horarios de transporte. Esta coordinación se hará efectiva mediante una reunión entre el Titular, el Contratista encargado, personal de Carabineros, personal de la Dirección de Vialidad y quedará registrada a través de una minuta de trabajo.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Se realizará coordinación con entidades locales previo al inicio de la etapa de construcción, y al inicio del transporte de los aerogeneradores se avisará a cada una de las entidades locales, principalmente a las comunidades Huayún Mapu y Raimapu y a las juntas de vecinos de El Tambor y Cruce Cárdenas, de la hora y día exactos de la operación de traslado de las turbinas.

Para ello se entregará el Plan de Transporte definitivo señalando las rutas a utilizar, el día y el número de camiones que circulará en las rutas para cada día. Además, este documento será remitido a Carabineros y a la Dirección de Vialidad.

Adicionalmente el Titular propone un Programa de comunicación a la población de las comunidades de Huayún Mapu, Raimapu y a la población mapuche de las localidades de Cruce Cárdenas y El Tambor, indicando que en la Línea Base del Medio Humano señala que los medios o canales de comunicación más utilizados por los dirigentes para mantener informada a sus comunidades son: anuncios radiales, llamadas telefónicas, afiches que pegan en sectores de alta visibilidad pública (paraderos de buses o almacenes), y entrega de invitaciones impresas en cada vivienda. En base a lo anterior, el titular del proyecto propone informar a las comunidades del área de influencia del proyecto sobre los horarios, rutas y medidas de seguridad que tomará para el transporte de aerogeneradores durante la etapa de construcción del proyecto, a través de los siguientes medios o canales de comunicación:

- Avisos que se transmitirán por las radios locales más escuchadas (Amiga y Calbuco). Estos avisos se transmitirán una semana antes que comiencen el traslado de los aerogeneradores desde el Puerto Industrial San José hasta el área del proyecto.
- Afiches informativos que se pegarán en lugares de alta visibilidad pública (supermercados, minimarkets, paraderos de buses, sedes sociales, iglesias, municipalidad, etc.). Estos avisos también se pegarán una semana antes que comiencen el traslado de los aerogeneradores desde el Puerto Industrial San José hasta el área del proyecto.

55. Observante: Sra. Lilian Andrea Reyes Díaz

Observación: *Como profesora de la Escuela Rural Huayún Bajo pertenecemos a un establecimiento con Enseñanza Multicultural, es decir, inculcar en los alumnos los orígenes en cuanto a costumbres, idioma, en la Comunidad Huilliche. Mi temor es la irrupción de estos aerogeneradores eólicos en un lugar con alto contenido indígena.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En Adenda Ciudadana respecto a la preocupación por la posible afectación al programa de fortalecimiento de la cultura ancestral mapuche huilliche que se desarrolla en la escuela Rural de Huayún, en Adenda ciudadana, se indica que el aerogenerador más cercano a la escuela corresponde al 16, y se ubica a 1,5 km de distancia del establecimiento, por lo que no generaría ningún impacto de ruido ni de sombra parpadeante sobre la escuela. No obstante, desde este punto, se podrán visualizar los 4 aerogeneradores ubicados en el bloque sur del proyecto, lo que generaría un impacto significativo en el paisaje cultural ancestral –por el rango de visión- para los miembros de esta población protegida, cuestión que ha sido reconocida en el EIA.

Por su parte, en Adenda Complementaria, el titular agrega que se entrevistó al Sr. José Heriberto Concha, director de la Escuela Rural de Huayún, quien señaló que “el establecimiento, Escuela Rural Huayún Bajo, desde el año 2014 está impartiendo la lengua indígena (Mapudungun) a los alumnos de Primero a Sexto año Básico. Anteriormente, se trabajaba como un taller de lengua

indígena con los alumnos de Cuarto a Sexto Básico (…) Los contenidos, textos y cuadernos de trabajo del Programa de Lengua Indígena son los que entrega el Ministerio de Educación. Actualmente, los materiales didácticos llegan para los alumnos de 1° a 3° Básico. Los alumnos de 4° a 6° Básico, utilizan un texto llamado Curso de Mapudungun. Los alumnos aprenden, además, bailes, canciones, juegos y dramatizaciones que son presentados a los padres en los actos culturales, especialmente en el We Tripantu o Año Nuevo Mapuche".

Asimismo, el Sr. Concha señaló que la celebración del We Tripantu, "comenzó en la Escuela de Huayún. Posteriormente, se realizaron en otras escuelas de los sectores aledaños (Peñasmó, El Dao y Yaco Alto). Comenzó como una actividad de las Agrupaciones Indígenas con el apoyo de los profesores y alumnos de las escuelas. Últimamente, el We Tripantu se ha celebrado en la Sede de Huayún. La Escuela, dentro de su planificación anual, considera esta celebración como una de las más importantes, y con el apoyo del Programa de Mejoramiento Educacional, PME, realiza una actividad artístico-cultural y de convivencia con los padres y apoderados en la Ruca Kimun del establecimiento" (Adenda complementaria, pp. 55). De acuerdo a la información entregada por el Director de la Escuela, se desprende que el Programa de Fortalecimiento de la Identidad Cultural Mapuche está ligado con el sello del establecimiento, con el PME, con el Plan de Convivencia Escolar, con el Proyecto de Jornada Escolar Completa, con los Planes y Programas del Ministerio de Educación, y con El Proyecto Educativo Institucional del establecimiento.

En este sentido, la Escuela Rural de Huayún tiene un sello y una identidad mapuche-huilliche que permea todas las asignaturas y actividades que se realizan dentro del establecimiento, lo que queda de manifiesto en la Ruca Kimún que lograron construir en el patio de la Escuela, espacio donde se realizan talleres de artesanía y se refuerzan conocimientos de la cultura mapuche-huilliche. Del mismo modo, la Escuela cuenta con un invernadero, una lombricera y un pequeño predio agrícola donde se cultivan hortalizas orgánicas y hierbas medicinales, las mismas que han sido tradicionalmente utilizadas por los GHPPI de Huayún.

La información se complementa en Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, indicando que en cuanto a la incidencia del proyecto en el desarrollo del "Programa de fortalecimiento de la cultura ancestral mapuche-huilliche", el 26 de marzo del 2019 se realizó una nueva entrevista al profesor y director de la Escuela Rural de Huayún Bajo, Don José Concha Belquene, quien afirmó que el programa se lleva a cabo en la escuela desde el año 2001, luego de que él realizara un postítulo en Educación Intercultural Bilingüe en la Universidad de Los Lagos el año 2000. El objetivo del "Programa de fortalecimiento de la cultura ancestral mapuche-huilliche" es la autovaloración del conocimiento local, otorgando continuidad y fortaleciendo la cultura originaria del sector. Con este fin los alumnos de la escuela participan de tres talleres semanales en el que se abordan distintos elementos tradicionales de la cultura mapuche-huilliche (ver Tabla 1).

Tabla 1. Programación de talleres

PROGRAMA (DÍA)	TALLER
Lunes	Huerto y Medicina Indígena
Miércoles	Artesanía Mapuche
Viernes	Lengua Mapuche

Fuente: Elaboración propia

Además de los talleres, el profesor ha organizado en el pasado salidas a lugares dentro del sector de Huayún Bajo, para que los estudiantes se involucren con la historia del sector.

56. Observante: Sra. Marcia E. Huenante Caimilla

Observación: *En el sector de Huayún Bajo existe una Comunidad Indígena, llamada Huayún Mapu. La mayoría de los habitantes tenemos ascendencia indígena y nuestra escuelita imparte*

Enseñanza Multicultural. Por todo lo mencionado anteriormente me dirijo especialmente a la CONADI para consultar posibles irrupciones del proyecto en tierra ancestrales.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En Adenda Ciudadana respecto a la preocupación por la posible afectación al programa de fortalecimiento de la cultura ancestral mapuche huilliche que se desarrolla en la escuela Rural de Huayún, en Adenda ciudadana, se indica que el aerogenerador más cercano a la escuela corresponde al 16, y se ubica a 1,5 km de distancia del establecimiento, por lo que no generaría ningún impacto de ruido ni de sombra parpadeante sobre la escuela. No obstante, desde este punto, se podrán visualizar los 4 aerogeneradores ubicados en el bloque sur del proyecto, lo que generaría un impacto significativo en el paisaje cultural ancestral –por el rango de visión- para los miembros de esta población protegida, cuestión que ha sido reconocida en el EIA.

Por su parte, en Adenda Complementaria, el titular agrega que se entrevistó al Sr. José Heriberto Concha, director de la Escuela Rural de Huayún, quien señaló que "el establecimiento, Escuela Rural Huayún Bajo, desde el año 2014 está impartiendo la lengua indígena (Mapudungun) a los alumnos de Primero a Sexto año Básico. Anteriormente, se trabajaba como un taller de lengua indígena con los alumnos de Cuarto a Sexto Básico (…) Los contenidos, textos y cuadernos de trabajo del Programa de Lengua Indígena son los que entrega el Ministerio de Educación. Actualmente, los materiales didácticos llegan para los alumnos de 1° a 3° Básico. Los alumnos de 4° a 6° Básico, utilizan un texto llamado Curso de Mapudungun. Los alumnos aprenden, además, bailes, canciones, juegos y dramatizaciones que son presentados a los padres en los actos culturales, especialmente en el We Tripantu Año Nuevo Mapuche".

Asimismo, el Sr. Concha señaló que la celebración del We Tripantu, "comenzó en la Escuela de Huayún. Posteriormente, se realizaron en otras escuelas de los sectores aledaños (Peñasmó, El Dao y Yaco Alto). Comenzó como una actividad de las Agrupaciones Indígenas con el apoyo de los profesores y alumnos de las escuelas. Últimamente, el We Tripantu se ha celebrado en la Sede de Huayún. La Escuela, dentro de su planificación anual, considera esta celebración como una de las más importantes, y con el apoyo del Programa de Mejoramiento Educacional, PME, realiza una actividad artístico-cultural y de convivencia con los padres y apoderados en la Ruca Kimun del establecimiento" (Adenda complementaria, pp. 55). De acuerdo a la información entregada por el Director de la Escuela, se desprende que el Programa de Fortalecimiento de la Identidad Cultural Mapuche está ligado con el sello del establecimiento, con el PME, con el Plan de Convivencia Escolar, con el Proyecto de Jornada Escolar Completa, con los Planes y Programas del Ministerio de Educación, y con El Proyecto Educativo Institucional del establecimiento.

En este sentido, la Escuela Rural de Huayún tiene un sello y una identidad mapuche-huilliche que permea todas las asignaturas y actividades que se realizan dentro del establecimiento, lo que queda de manifiesto en la Ruca Kimún que lograron construir en el patio de la Escuela, espacio donde se realizan talleres de artesanía y se refuerzan conocimientos de la cultura mapuche-huilliche. Del mismo modo, la Escuela cuenta con un invernadero, una lombricera y un pequeño predio agrícola donde se cultivan hortalizas orgánicas y hierbas medicinales, las mismas que han sido tradicionalmente utilizadas por los GHPPI de Huayún.

La información se complementa en Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, indicando que en cuanto a la incidencia del proyecto en el desarrollo del "Programa de fortalecimiento de la cultura ancestral mapuche-huilliche", el 26 de marzo del 2019 se realizó una nueva entrevista al profesor y director de la Escuela Rural de Huayún Bajo, Don José Concha Belquene, quien afirmó que el programa se lleva a cabo en la escuela desde el año 2001, luego de

que él realizara un postítulo en Educación Intercultural Bilingüe en la Universidad de Los Lagos el año 2000. El objetivo del "Programa de fortalecimiento de la cultura ancestral mapuche-huilliche" es la autovaloración del conocimiento local, otorgando continuidad y fortaleciendo la cultura originaria del sector. Con este fin los alumnos de la escuela participan de tres talleres semanales en el que se abordan distintos elementos tradicionales de la cultura mapuche-huilliche (ver Tabla 1).

Tabla 1. Programación de talleres

PROGRAMA (DÍA)	TALLER
Lunes	Huerto y Medicina Indígena
Miércoles	Artesanía Mapuche
Viernes	Lengua Mapuche

Fuente: Elaboración propia

Además de los talleres, el profesor ha organizado en el pasado salidas a lugares dentro del sector de Huayún Bajo, para que los estudiantes se involucren con la historia del sector. Del mismo modo, indica el titular que en la localidad de Huayún no existe mucha infraestructura comunitaria que, pudiese propiciar las actividades grupales y permitiese la construcción de un significado colectivo. Sin embargo, menciona la sede social del sector, la que funciona como centro de reunión en distintas ocasiones, y también se ha utilizado para la celebración del We Tripantu.

En Adenda Ciudadana, el titular indica que en el Capítulo 3 del EIA, el titular presenta una revisión de los antecedentes bibliográficos acerca de los sitios de significación cultural, patrimonial e histórico, junto con un levantamiento en terreno, y con participación de la comunidad, realizado por especialistas del área. Este análisis descartó la presencia de este tipo de elementos en el área de influencia que fuesen susceptibles de ser afectados por obras o acciones del proyecto.

Finalmente, respecto de su consulta sobre posibles irrupciones en tierras indígenas se puede indicar que en Adenda, en la Tabla 1-2, se presentan los números de rol de cada uno de los predios en los cuales se emplazará el proyecto, los cuales corresponden a Energías Calbuco S.A. Con ello se destaca que el proyecto se emplazará en predios de particulares, que no corresponden a tierras indígenas, de acuerdo a las disposiciones y dictámenes de las Cortes de Apelaciones y Suprema en relación a la aplicación y doctrina del Artículo 12 de la Ley 19.253.

Tabla 1-2. Propiedad de los predios en que se emplazará el proyecto:

Propiedad de los predios en que se emplazará el proyecto	
Núm. ID del Rol	**Propietario**
535-578	Energías Calbuco S.A.
535-719	Energías Calbuco S.A.
164-7 5B	Energías Calbuco S.A.
164-77	Energías Calbuco S.A.
164-46 A-1b	Energías Calbuco S.A.
164-80	Energías Calbuco S.A.
164-46	Energías Calbuco S.A.
164-63	Energías Calbuco S.A.

57. Observante: Sra. Elizabeth Soto Oyarzo

Observación: *Mi pregunta va dirigida hacia el Servicio Agrícola y Ganadero por el peligro de las migraciones de las aves del sector. ¿Cómo se va a mitigar ese impacto en la fauna?*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En EIA capítulo 3 Línea base página 3-142, respecto de la revisión bibliográfica en aves se señala que en Chile se han registrado aproximadamente 460 especies de aves (Jaramillo, 2005), incluyendo aquellas distribuidas en las islas oceánicas y en el territorio antártico chileno. Éstas se distribuyen en 222 géneros y 56 familias. De este total, el 60% de las especies son residentes, el 20% son visitantes, el 17% son accidentales, el 1% son introducidas y un 2% son endémicas, es decir que se distribuyen exclusivamente en Chile (Araya y Bernal, 1995). Las familias mejor representadas son Tyrannidae, con 35 especies entre las terrestres y Procellariidae, con 32 especies entre las aves marinas (Araya y Millie, 1986). Por otra parte, puede considerarse a Chile como un país relativamente pobre en lo que a riqueza de aves se refiere, ya que sólo representa un 5% del total de especies de aves descritas en el mundo, cuya estimación alcanza las 9.300 especies (Araya y Bernal, 1995).

Según se indica en el EIA, el registro de aves se llevó a cabo por el método de conteos puntuales, debido a su eficacia cuantitativa ya que, al permitir el registro de aves paseriformes, es adecuado para otras especies (Picaflores, carpinteros, etc.). Este consistió en conteos en puntos predefinidos a los cuales se ingresa causando la mínima perturbación para no alterar la densidad de aves en el lugar (Ralph et al., 1996), esperando cinco minutos antes de comenzar el conteo, para que la actividad de las aves vuelva a la normalidad, posteriormente se registra durante los siguientes cinco minutos a todos los individuos detectados en un radio de 50 metros (Gibbons y Gregory, 2006), obteniendo de esta forma la abundancia relativa. Todos los conteos fueron realizados durante las primeras horas del día que es el periodo en donde las aves presentan la mayor actividad. Para el método y la identificación de las aves se utilizó un Monocular Nikula de 7x18, una cámara fotográfica Marca Sony de 30 aumentos con georreferenciación de imágenes y una libreta de campo para anotar las especies divisadas u oídas.

Fauna registrada, según riqueza específica, posición taxonómica y origen: Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de estudio durante la primera campaña, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña. Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas, de estas las de mayor riqueza fueron la familia Tyrannidae con cinco especies y la familia Rhinocriptidae con tres especies, ambas familias son elementos comunes de los bosques templados del centro-Sur de Chile (Principalmente Rhinocriptidae), y por ello sensibles a pérdidas y/o fragmentación del mismo.

Categoría de conservación: Del total de especies registradas, 4 son aves, el choroy (Enicognathus leptorhynchus) categorizado como “En Peligro”, la Becacina (Gallinago paraguaiae) categorizada como “Vulnerable”, el Con con (Strix rufipes) categorizado como “Insuficientemente conocido) y la Bandurria (Theristicus melanopis), categorizada como “Vulnerable” en la región donde se emplaza el proyecto.

El EIA Capítulo 4, en la Evaluación de Impacto Fau-3: Colisión de avifauna y quirópteros se indica:
Dentro del área de influencia del proyecto se han identificado especies de aves en categoría de conservación (Bandurria y Choroy). Además, se registra la presencia de quirópteros (M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis) cuya conducta de vuelo podría verse afectada por los aerogeneradores. Señala, además que el impacto de los parques eólicos relacionado con las colisiones sobre las avifauna y quirópteros ha sido estudiado en profundidad y existe un gran número de publicaciones de carácter científico en literatura, peer review y oficiales que señalan que el número de colisiones esperada para un parque eólico es de 1 colisión/turbina/año (Winkelman 1985, SEO/BirdLife 1995, Osborn et al. 2000, Lucas et al. 2004, Petersson 2005).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Hay otras, menores en cantidad, que señalan un número desde 1 a 10 colisiones por turbina al año (e.g. Still et al. 1996, Johnson et al. 2002) y sólo un menor número de publicaciones señalan un número superior a 10 colisiones/turbina/año (e.g. Everaert et al. 2002, Drewit & Langston 2006).

Erikson et al (2001) en una investigación de carácter nacional evaluó que el número de colisiones en todos los parques eólicos de EEUU fue de 2,19 colisiones/turbinas/año. El SAG (2014) también realizó un consolidado de investigaciones denominado "Medidas de mitigación de impactos en aves y murciélagos". En el EIA se presenta un resumen de estudios sobre colisiones de aves en parques eólicos.

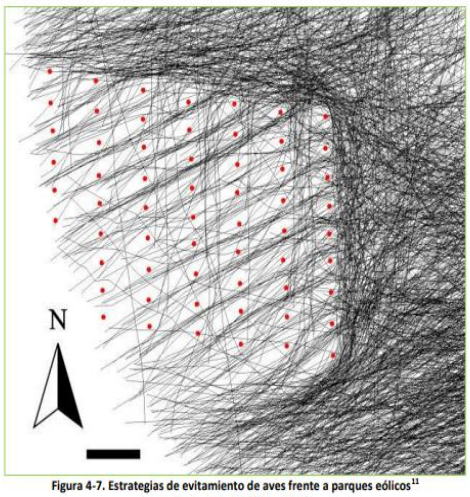


Figura 4-7. Estrategias de evitamiento de aves frente a parques eólicos[11]
Fuente: Desholm, M y J.Kahlert (2005)

En la figura 4-7 se observa cómo las aves migradoras modifican la dirección de su vuelo, representado por las líneas de color negra, para evitar las colisiones con los aerogeneradores offshore, representados por los círculos rojos. Tal como se señaló anteriormente, se señala que sólo el 1% de aves migradoras entran en la zona de riesgo de colisión.

En las figuras siguientes se muestran, de la misma forma, las distintas estrategias de alejamiento de distintas especies de aves en otro estudio de un parque eólico offshore en Dinamarca

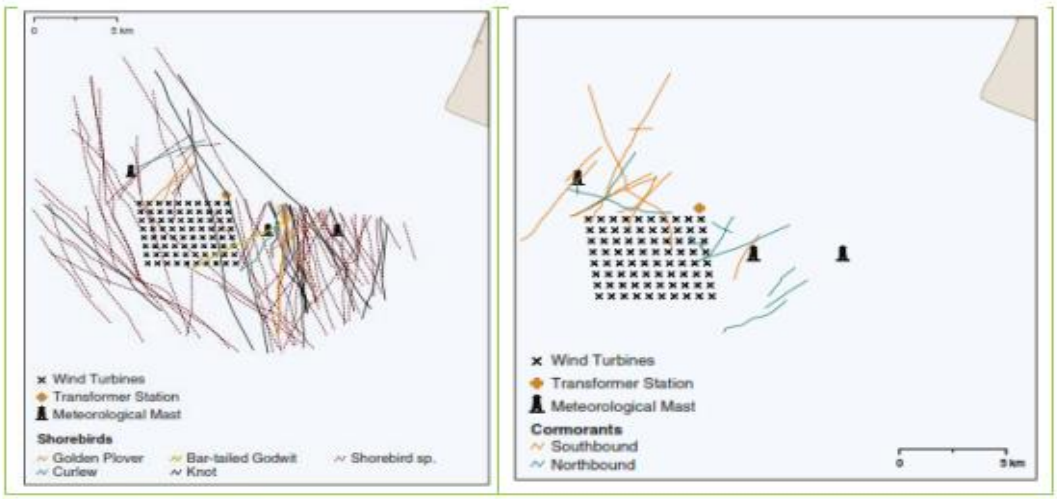


Figura 4-8. Estrategias de evitamiento de especies de aves frente a parques eólicos offshore.
Fuente: Desholm, M y J.Kahlert (2005)

Por otro lado, es relevante mencionar que el impacto de los aerogeneradores en relación al impacto sobre la avifauna de otras actividades es considerablemente menor, tal como se observa en la gráfica siguiente que representa estudios de impacto sobre avifauna en los EEUU.



Figura 4-9. Distribución porcentual de las causas de muertes en aves.
Fuente: Detallada en la figura

Respecto a la Justificación de la cuantificación del Impacto Fau-3, Colisión de avifauna y quirópteros, durante la Operación se indica que el Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fernández-Vítora como:
Impacto Resultante (IR): moderado (23), Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -184.

En Adenda Ciudadana el Titular indica que amplió el estudio de fauna incorporándose una nueva campaña a las realizadas anteriormente, realizada entre los días 29 septiembre al 3 de noviembre del 2016 en toda el área de influencia del proyecto, que viene a complementar los estudios de rutas de vuelo realizadas desde el año 2014.

De acuerdo a Jaramillo (2005), ninguna de las especies registradas formaría parte de las aves migratorias que se desplazan desde el hemisferio sur durante el invierno del hemisferio norte. Las poblaciones identificadas serian de carácter residente en el área de influencia, por lo que no se evidencia una ruta de migración establecida para ninguna ave playera. Las rutas de migración generalmente se asocian a la costa y/o en humedales de gran envergadura.

En Chile existen tres corredores migratorios que usan las aves para llegar al territorio nacional: la ruta Atlántica, la ruta Central y la ruta del Pacífico (Petracci et al., 2005).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

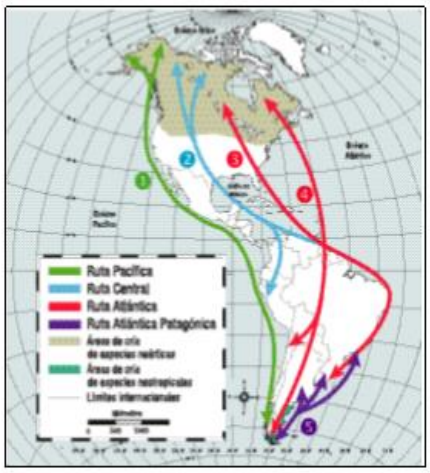


Figura II-8. Rutas migratorias de las aves playeras de américa.
Fuente Petracci et al, 2005.

La migración vía Pacífica es la primera opción, de las aves frecuentes en la zona centro norte de Chile, para las que llegan a Magallanes utilizan la ruta de la costa Atlántica. Para especies que poseen escasos o nulos registros en el sur de la costa atlántica de Sudamérica, se podría asumir que usan la vía Pacífica hasta Magallanes, es el caso de zarapitos (Numenius phaeopus) y playeros de las rompientes (Aphriza virgata), que visitan Magallanes y donde casi no existen registros en el Atlántico sur. Además, existe la posibilidad de que aves observadas desde Chiloé al sur hayan ingresado vía Estrecho de Magallanes (Harrington et al., 2002).

Los sitios de descanso durante las migraciones corresponden a Chiloé (X región), Coquimbo (IV región), Bahía Lomas (XII) y varias bahías de Concepción (VIII región), donde se observan varias especies de playeros como el playero ártico (Calidris canutus) y el zarapito de pico recto (Limosa haemastica) (Tabilo et al., 1996; Canevari et al., 2001).

En la Región de los Lagos la plataforma eBird Chile (2016) presenta un total de 167 especies de aves registradas, siendo cuatro los sitios de mayor interés (Quemir bajo, Caulín, Pullao, Chamiza), donde destaca la presencia de Gaviota cahuil (Chroicocephalus maculipennis), Gaviota dominicana (Larus dominicanus), Cisne de cuello negro (Cygnus melancoryphusademas), Chorlo chileno (Charadrius modestus), además de aves migratorias como Zarapito de pico recto (Limosa haemastica) y Zarapito común (Numenius phaeopus), ambas especies, se reproducen en América del Norte y se alimentan en el sur de Chile, en el archipiélago de Chiloé (Matus et al., 2010).

Las causas por la que no se observaron otras aves playeras durante el muestreo de ruta de vuelo, guarda relación con los desplazamientos y la disponibilidad de alimentos, como consecuencia de cambios en las condiciones climáticas, por lo cual los ambientes costeros son generalmente los más ricos y diversos en términos de abundancia de aves playeras.

En general, la asociación de playas de arena o fangos, desembocaduras de ríos o lagunas costeras, asociadas a cambios de mareas, representan importantes sitios de alimentación y descanso para algunas especies de enorme interés en la zona norte, central y sur del país, como lo es Putemún, Chiloé (X Región). Bahía con importante diferencia de marea, siendo unos del hábitat predilecto del zarapito de pico recto (Charif, 2006). Con todo lo expresado anteriormente, se descartan los efectos que tendrá el proyecto sobre la avifauna migratoria playera.

58. Observante: Sra. Erla María Silva Henríquez

Observación: *El proyecto considera instalación de torres eólicas a distancias de 300 metros de viviendas y espacios comunitarios, lo que claramente altera directamente la vida cotidiana de*

las familias que habitan estos lugares. Es sabido que los aerogeneradores si bien usan una energía limpia para transformar el viento en electricidad, producen una vibración y un sonido que afecta directamente el diario vivir de las personas aún a más de 1 kilómetro de distancia. Por ello rechazo la propuesta tal como fue presentada. El proyecto eólico está diseñado a través de territorios de Comunidades Indígenas que cuentan con una constitución legal reconocida por los organismos gubernamentales del Estado de Chile. La implementación de este proyecto altera el hábitat, costumbres y relaciones humanas de los habitantes de esas comunidades que han habitado estos espacios desde tiempos ancestrales, lo que queda de manifiesto en el Cementerio Indígena de 2.500 años, reconocido por el Consejo de Monumentos Nacionales ubicado en la ribera Noreste del Canal Quihua, en el Sector Entre Yacos. En el Cementerio de la localidad de Huayún existen conchales milenarios que no han sido considerados por la empresa que presenta el proyecto y por los organismos que velan por las Comunidades Indígenas del Estado de Chile. Por todo lo expuesto anteriormente solicito que el Servicio de Evaluación Ambiental del Estado de Chile rechace este proyecto.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto a la primera parte de su observación se puede señalar que en el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles. Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma. Seremi de Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda.

En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

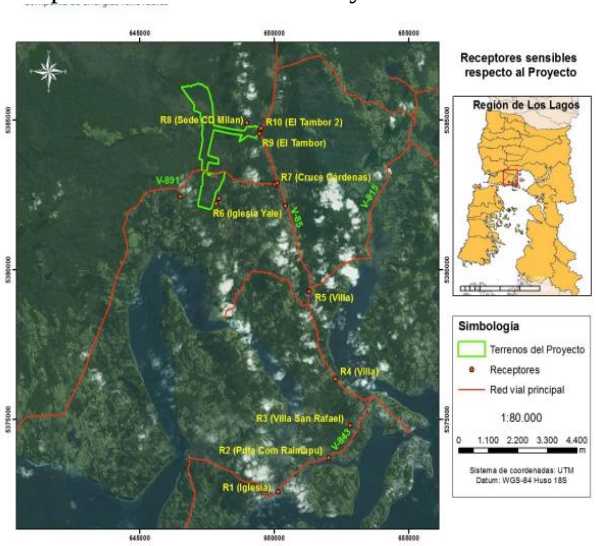


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.
Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo a modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Por otra parte, y atendiendo la preocupación respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías.

A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada: En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014) https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto

reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…"
https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "…De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En cuanto a las vibraciones, Wowk (1991) señala que las fuentes de la vibración en los aerogeneradores son diversas, provocados por desajustes de mecanismos internos, fundación o interacción de las palas con el viento, situaciones que provocan movimiento y vibración. Ahora bien, debido al gran tamaño de las turbinas y sus fundaciones, conducir experimentos en laboratorio resulta imposible, por lo que las mejoras se han realizado a través de estudios basados en simulación computacional. En este contexto, es relevante mencionar que las vibraciones tienen un efecto negativo y no deseado para la producción de los aerogeneradores, por lo que continuamente son testeados (Zhang, 2009) y no deberían producirse ya que representa una pérdida de productividad para el proyecto y por tanto, debido a la poca probabilidad de ocurrencia, es poco probable que se conviertan en una causa de afectación a la comunidad ni biota.

Respecto a la preocupación expuesta sobre las consecuencias en la calidad de vida de los habitantes de Huayún, es posible señalar que según consta en el expediente de evaluación, el titular señala en EIA, Capítulo 5, Análisis Pormenorizado, artículo 7 d) que, en el área de intervención del proyecto, no existen lugares o sitios donde se manifiesten tradiciones, cultura o intereses comunitarios de algún grupo humano. Adicionalmente, y dada las características modulares del proyecto y la mínima generación de emisiones, efluentes y residuos, la construcción y operación del parque eólico indica que no generará interferencias en el normal desarrollo de las actividades de los grupos humanos que se encuentran en las cercanías del proyecto.

Respecto de lo anterior se indica que en reunión sostenida con la Comunidad Indígena Huayún Mapu las y los participantes relevaron el arraigo histórico y cultural de su comunidad con el territorio de Huayún, poniendo especial énfasis en la valoración de su entorno paisajístico y en la tranquilidad del sector debido a que está alejado del ruido urbano. Por su parte, el equipo consultor presentó los resultados del estudio de modelación de ruido, donde se establece que los receptores cercanos al proyecto podrían percibir ruidos de entre 32 decibeles (a 1,9 k. de distancia) a 49 decibeles como máximo en el peor escenario de viento y ruido (a 301 m. de distancia) en una casa que no pertenece a la comunidad indígena.

El titular concluye que la construcción del proyecto representaría un impacto significativo para la comunidad de Huayún, en relación a la transformación del entorno paisajístico. En el EIA, Capítulo 5, Análisis del Artículo 11, se indica que en relación a la Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar, el proyecto "Parque Eólico Calbuco" presenta efectos ambientales negativos significativos sobre población protegida, la comunidad de Huayún Mapu, cuyos miembros pertenecen al pueblo Mapuche. *"La presencia de los aerogeneradores implica una afectación al paisaje cultural ancestral–por el rango de visión- para los miembros de esta población protegida ya que se trata de elementos artificiales de gran magnitud cuya presencia se extenderá por un prolongado periodo de tiempo*".

A continuación, la Tabla 5-1 indica las distancias entre los aerogeneradores 14, 15, 16 y 17 respecto a la Sede Social de Huayún y a la Ruca Kimun. Cabe señalar que estas infraestructuras comunitarias se consideraron como sitios relevantes para la Comunidad Indígena Huayún Mapu, pues allí han celebrado el We Tripantu y también funcionan como espacios de reunión para los adultos, jóvenes, adolescentes y niños de Huayún.

Tabla Distancia entre las estructuras más cercanas del proyecto a los sitios relevantes de la Comunidad Indígena Huayún Mapu

Estructuras del proyecto	Coordenadas de las estructuras del proyecto	Coordenadas de las estructuras del proyecto	Distancia entre estructura y Sede Social de Huayún*	Distancia entre estructura y

	Este	Norte		Ruca Kimún**
Aerogenerador 14	647535	5382928	1,7 km	2,3 km
Aerogenerador 15	647911	5382779	1,9 km	2,4 km
Aerogenerador 16	647302	5382175	1,1 km	1,5 km
Aerogenerador 17	647588	5382034	1,3 km	1,6 km

*Coordenadas de la Sede Social de Huayún: 646330 (Este)/ 5381678 (Norte)
** Coordenadas de la Ruca Kimún: 646246 (Este)/ 5381017 (Norte)

Para graficar la distancia entre los aerogeneradores 14, 15, 16, y 17, respecto a la Sede Social de Huayún y a la Ruca Kimún, a continuación, se presenta una figura donde se observa la ubicación de cada elemento señalado anteriormente.

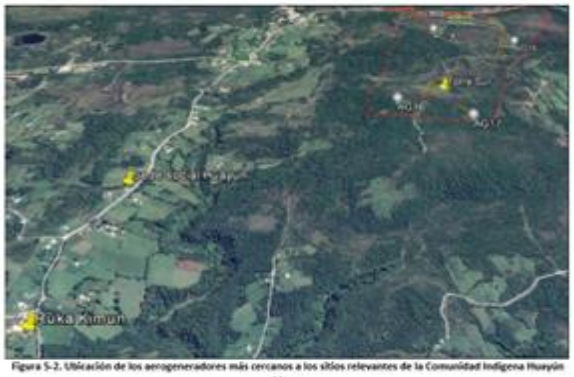


Figura 5-2. Ubicación de los aerogeneradores más cercanos a los sitios relevantes de la Comunidad Indígena Huayún Mapu

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, se incorpora información referente a la identificación de viviendas cercanas al proyecto y que se incorporan en el Estudio Antropológico. Se establece un radio de 500 metros desde cada aerogenerador del Proyecto, el cual permite limitar las viviendas que se encuentran más cercanas, asegurando una distancia suficiente para evitar problemas de ruido y otras afectaciones y representa un valor sugerido por países europeos.

De esta forma, se identificaron 17 viviendas (Figura 34), las cuales fueron visitadas y entrevistadas durante la tercera campaña para determinar su estado actual, quiénes la habitan y también para conocer su percepción sobre el proyecto. Conforme a esto, en el sector de El Tambor existen 10 viviendas, de las cuales 6 se encuentran habitadas, mientras que en el sector de Cruce Cárdenas se identificaron 7 viviendas, de las cuales 4 se encuentran habitadas.

Cabe destacar que en el sector de Huayún Bajo no existen viviendas que se encuentren a menos de 500 metros de algún aerogenerador. Las edificaciones que no se encuentran habitadas corresponden a galpones (N° 1, 7, 14 y 16), casas abandonadas (N° 3), sede del Club Deportivo Milán (N°6) y segunda vivienda (N° 12). El detalle se muestra en Tabla 11.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

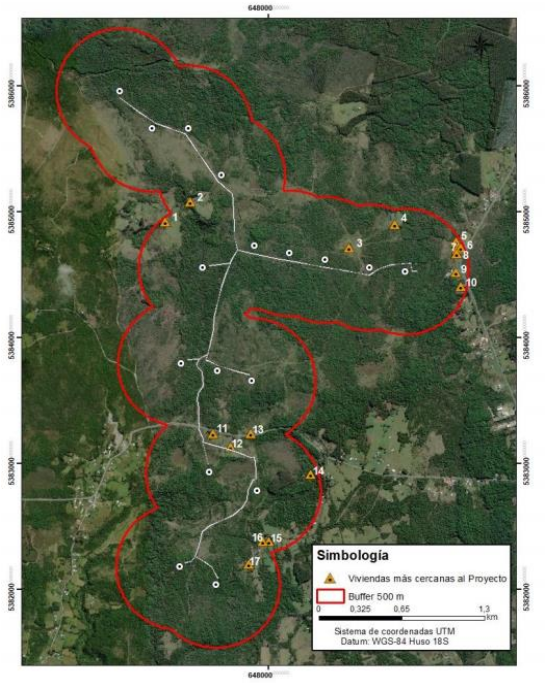


Figura 34. Viviendas identificadas al interior de radio 500 metros del Proyecto

Tabla 11. Identificación de viviendas cercanas al proyecto

N°	SECTOR	UBICACIÓN		DISTANCIA PROYECTO (metros)	ESTADO	POBLACIÓN INDÍGENA	PERCEPCIÓN EN RELACIÓN AL PROYECTO
		ESTE	NORTE				
1	El Tambor	647190	5384921	468	No habitada	-	-
2	El Tambor	647387	5385079	320	Habitada	Sí	Familia Soto Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
3	El Tambor	648637	5384712	215	No habitada	-	-
4	El Tambor	648995	5384899	383	Habitada	Sí	Familia Parancán Mansilla. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
5	El Tambor	649475	5384761	464	Habitada	No	Hospedaje Viviana Vera. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
6	El Tambor	649516	5384712	479	No habitada	-	-
7	El Tambor	649486	5384700	447	No habitada	-	-
8	El Tambor	649483	5384666	432	Habitada	No	Familia Vera Segura. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
9	El Tambor	649477	5384518	402	Habitada	No	Sin información del proyecto
10	El Tambor	649515	5384404	456	Habitada	No	Sin información del proyecto
11	Cruce Cárdenas	647565	5383235	308	Habitada	Sí	Familia Quinchamán Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
12	Cruce Cárdenas	647701	5383131	262	No habitada	-	-
13	Cruce Cárdenas	647862	5383237	449	Habitada	Sí	Familia Parancán Manríquez. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
14	Cruce Cárdenas	648331	5382913	440	No habitada	-	-
15	Cruce Cárdenas	648003	5382379	410	Habitada	No	Familia Cárdenas Agüero. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
16	Cruce Cárdenas	647960	5382379	402	No habitada	-	-
17	Cruce Cárdenas	647846	5382199	306	Habitada	No	Juan Soto. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.

Por otra parte, en Adenda Complementaria Anexo 6, se confirma que la modificación del entorno paisajístico podría provocar ciertos grados de molestia para los miembros de la Huayún Mapu, y

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

por ello que presenta un “Plan de Desarrollo y Resguardo del Patrimonio Paisajístico”, cultural y natural de Huayún, Cruce Cárdenas y El Tambor –que se detalla en Anexo 6 de ADENDA Complementaria- como medida compensatoria para los GHPPI de El Tambor, Cruce Cárdenas y Huayún, donde se proponen mejoras a infraestructuras y al entorno paisajístico del sector de Huayún y que representa una transformación positiva del entorno paisajístico cultural del área de influencia.

En el EIA, Capítulo 3 Prácticas Culturales, se indica, respecto a aquellos sitios de significación cultural, patrimonial e histórico que existen en las proximidades del proyecto, que en el sector utilizado por la comunidad indígena Huayún Mapu, no se identifican monumentos históricos o cualquier otro tipo de construcción que posea categoría especial de conservación, de acuerdo a lo establecido por el Consejo de Monumentos Nacionales. Tampoco los miembros de la comunidad identificaron sitios de significación cultural reconocidos de manera interna.

La única manifestación concreta de la cultura mapuche es la Ruka Kimún, ubicada dentro de la escuela rural de Huayún, la cual se encuentra asociada a las actividades de educación intercultural bilingüe que se llevan a cabo en el establecimiento y no es mencionada por los miembros de la comunidad como un lugar significación cultural especial.

Del mismo modo, indica el titular que en la localidad de Huayún no existe mucha infraestructura comunitaria que, pudiese propiciar las actividades grupales y permitiese la construcción de un significado colectivo. Sin embargo, menciona la sede social del sector, la que funciona como centro de reunión en distintas ocasiones, y también se ha utilizado para la celebración del We Tripantu.

En Adenda Ciudadana, el titular indica que en el Capítulo 3 del EIA, el titular presenta una revisión de los antecedentes bibliográficos acerca de los sitios de significación cultural, patrimonial e histórico, junto con un levantamiento en terreno, y con participación de la comunidad, realizado por especialistas del área. Este análisis descartó la presencia de este tipo de elementos en el área de influencia que fuesen susceptibles de ser afectados por obras o acciones del proyecto. En el Capítulo 3, Línea Base “Patrimonio arqueológico, cultural y paleontológico”, en la Pág. 277, en la Tabla 3-83, muestra un Resumen de sitios catastrados en la comuna de Calbuco, dentro de los cuales se hace mención al conchal referido por Ud. en su observación. No obstante, dicho conchal se ubica a más de 2.5 km de distancia del proyecto, es decir fuera de su área de influencia, por lo tanto, descarta que éste pudiese ser afectado tanto por las obras y/o acciones del proyecto.

Yaco alto 1	648.089,11 E / 5.377.961,69 N	Funerario – Doméstico/Habitacional-Basural	Prehispánico Indeterminado	Conchal

En Tercer Adenda se presenta información respecto a la ubicación de la iglesia de Huayún Bajo (Figura 32), siendo este un lugar relevante para la comunidad que tiene misa una vez al mes, además de la presencia del cementerio donde están enterrados la mayoría de los familiares del sector (Figura 33). El cementerio es visitado y mantenido constantemente por las personas, considerándolo como un sitio relevante para ellos, para su historia y para mantener la tradición de sus familias. Ambos sitios se localizan, en la costa, a más de 2 km del aerogenerador más cercano y sin ninguna visibilidad del Proyecto, dada la geografía del lugar.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Figura 32. Iglesia Huayún Bajo



Figura 33. Cementerio Huayún Bajo
Fuente: Colección fotográfica Tebal

59. Observante: Sra. Andrea Soto Vargas

Observación: *En calidad de defensora de la naturaleza, mi opinión respecto a la utilización de energías limpias, (parques eólicos y otros), merece un análisis muy profundo y consiente, ya que cualquier acción hecha por el hombre daña enormemente la naturaleza y a las personas como parte de ella. Se debe considerar que este tipo de instalaciones impactan directamente los ecosistemas, y las personas que viven en un entorno cercano al parque, verían perturbada su tranquilidad y bienestar. Por ello como ciudadana de la comuna de Calbuco me opongo enérgicamente a la construcción de dicho parque en cualquier sector de la comuna, basta de contaminación, ya contamos con COPEC y con un depósito industrial como puerta de entrada a nuestra comuna, además de las innumerables fabricas que está contaminando nuestro mar y nuestro suelo.*

60. Observante: Sr. Sergio Caro Collao

Observación:

(1) *Solicito que se rechace el proyecto porque advierto que ocupa terrenos ancestrales por miles de años y alterarán la tranquilidad del lugar con el zumbido de los aerogeneradores y las emanaciones electromagnéticas, además se encuentran conchales milenarios en el Cementerio de Huayún y el impacto visual muy grande, además no es ningún aporte para Calbuco.*

(2) *Van a trabajar muy pocas personas, no van a rebajar en las tarifas de la luz y los Calbucanos estamos cansados que vengan empresas a hacer sus riquezas y no pagan patente ni impuestos en Calbuco, sin activar sus R.S.E., sin preocuparse de la Huella de Carbono, sin respeto por el medio ambiente.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en

evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) Respecto a la primera parte de su observación referida a la utilización de terrenos indígenas, en Adenda, en la Tabla 1-2, se presentan los números de rol de cada uno de los predios en los cuales se emplazará el proyecto, los cuales corresponden a Energías Calbuco S.A. Con ello se destaca que el proyecto se emplazará en predios de particulares, que no corresponden a tierras indígenas, de acuerdo a las disposiciones y dictámenes de las Cortes de Apelaciones y Suprema en relación a la aplicación y doctrina del Artículo 12 de la Ley 19.253.

Tabla 1-2. Propiedad de los predios en que se emplazará el proyecto:

Propiedad de los predios en que se emplazará el proyecto	
Núm. ID del Rol	**Propietario**
535-578	Energías Calbuco S.A.
535-719	Energías Calbuco S.A.
164-7 5B	Energías Calbuco S.A.
164-77	Energías Calbuco S.A.
164-46 A-1b	Energías Calbuco S.A.
164-80	Energías Calbuco S.A.
164-46	Energías Calbuco S.A.
164-63	Energías Calbuco S.A.

Por otra parte, en el EIA, Anexo 4-2 se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles. Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma. Seremi de Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda.

En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

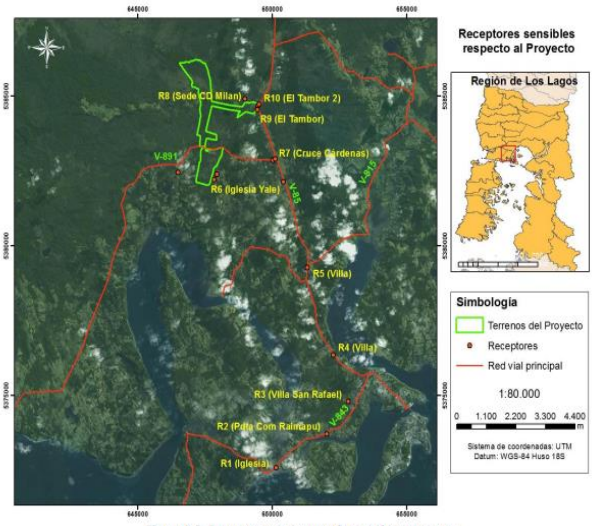


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.
Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo a modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Por otra parte, y atendiendo la preocupación respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías.

A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada: En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014) https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…"
https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "…De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, se incorpora información referente a la identificación de viviendas cercanas al proyecto y que se incorporan en el Estudio Antropológico. Se establece un radio de 500 metros desde cada aerogenerador del Proyecto, el cual permite limitar las viviendas que se encuentran más cercanas, asegurando una distancia suficiente para evitar problemas de ruido y otras afectaciones y representa un valor sugerido por países europeos.

De esta forma, se identificaron 17 viviendas (Figura 34), las cuales fueron visitadas y entrevistadas durante la tercera campaña para determinar su estado actual, quiénes la habitan y también para conocer su percepción sobre el proyecto. Conforme a esto, en el sector de El Tambor existen 10 viviendas, de las cuales 6 se encuentran habitadas, mientras que en el sector de Cruce Cárdenas se identificaron 7 viviendas, de las cuales 4 se encuentran habitadas.

Cabe destacar que en el sector de Huayún Bajo no existen viviendas que se encuentren a menos de 500 metros de algún aerogenerador. Las edificaciones que no se encuentran habitadas corresponden a galpones (N° 1, 7, 14 y 16), casas abandonadas (N° 3), sede del Club Deportivo Milán (N°6) y segunda vivienda (N° 12). El detalle se muestra en Tabla 11.

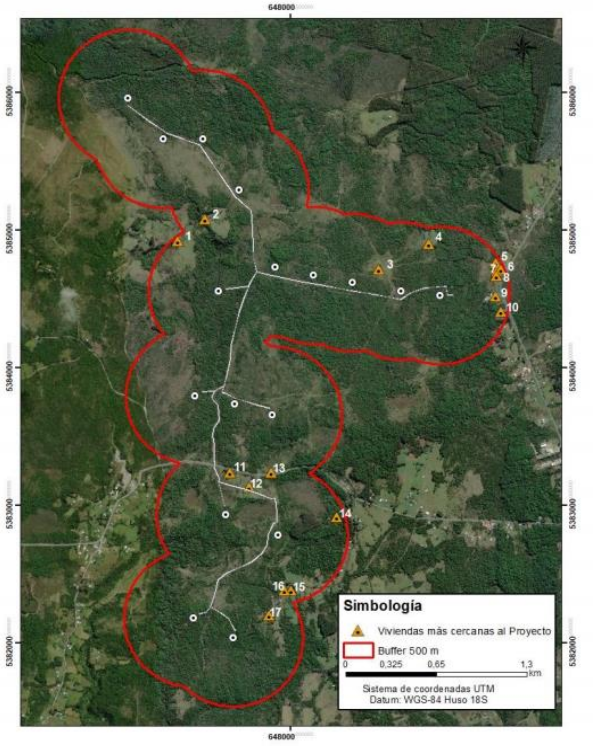


Figura 34. Viviendas identificadas al interior de radio 500 metros del Proyecto

Tabla 11. Identificación de viviendas cercanas al proyecto

N°	SECTOR	UBICACIÓN		DISTANCIA PROYECTO (metros)	ESTADO	POBLACIÓN INDÍGENA	PERCEPCIÓN EN RELACIÓN AL PROYECTO
		ESTE	NORTE				
1	El Tambor	647190	5384921	468	No habitada	-	-
2	El Tambor	647387	5385079	320	Habitada	Sí	Familia Soto Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
3	El Tambor	648637	5384712	215	No habitada	-	-
4	El Tambor	648995	5384899	383	Habitada	Sí	Familia Parancán Mansilla. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
5	El Tambor	649475	5384761	464	Habitada	No	Hospedaje Viviana Vera. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
6	El Tambor	649516	5384712	479	No habitada	-	-
7	El Tambor	649486	5384700	447	No habitada	-	-
8	El Tambor	649483	5384666	432	Habitada	No	Familia Vera Segura. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
9	El Tambor	649477	5384518	402	Habitada	No	Sin información del proyecto
10	El Tambor	649515	5384404	456	Habitada	No	Sin información del proyecto
11	Cruce Cárdenas	647565	5383235	308	Habitada	Sí	Familia Quinchamán Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
12	Cruce Cárdenas	647701	5383131	262	No habitada	-	-
13	Cruce Cárdenas	647862	5383237	449	Habitada	Sí	Familia Parancán Manríquez. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
14	Cruce Cárdenas	648331	5382913	440	No habitada	-	-
15	Cruce Cárdenas	648003	5382379	410	Habitada	No	Familia Cárdenas Agüero. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
16	Cruce Cárdenas	647960	5382379	402	No habitada	-	-
17	Cruce Cárdenas	647846	5382199	306	Habitada	No	Juan Soto. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.

Por otra parte, en el EIA, Capítulo 3 Prácticas Culturales, se indica, respecto a aquellos sitios de significación cultural, patrimonial e histórico que existen en las proximidades del proyecto, que en el sector utilizado por la comunidad indígena Huayún Mapu, no se identifican monumentos históricos o cualquier otro tipo de construcción que posea categoría especial de conservación, de acuerdo a lo establecido por el Consejo de Monumentos Nacionales. Tampoco los miembros de la comunidad identificaron sitios de significación cultural reconocidos de manera interna.

La única manifestación concreta de la cultura mapuche es la Ruka Kimún, ubicada dentro de la escuela rural de Huayún, la cual se encuentra asociada a las actividades de educación intercultural bilingüe que se llevan a cabo en el establecimiento y no es mencionada por los miembros de la comunidad como un lugar significación cultural especial.

Del mismo modo, indica el titular que en la localidad de Huayún no existe mucha infraestructura comunitaria que, pudiese propiciar las actividades grupales y permitiese la construcción de un significado colectivo. Sin embargo, menciona la sede social del sector, la que funciona como centro de reunión en distintas ocasiones, y también se ha utilizado para la celebración del We Tripantu.

En Adenda Ciudadana, el titular indica que en el Capítulo 3 del EIA, el titular presenta una revisión de los antecedentes bibliográficos acerca de los sitios de significación cultural, patrimonial e histórico, junto con un levantamiento en terreno, y con participación de la comunidad, realizado por especialistas del área. Este análisis descartó la presencia de este tipo de elementos en el área de influencia que fuesen susceptibles de ser afectados por obras o acciones del proyecto. En el Capítulo 3, Línea Base “Patrimonio arqueológico, cultural y paleontológico”,

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

en la Pág. 277, en la Tabla 3-83, muestra un Resumen de sitios catastrados en la comuna de Calbuco, dentro de los cuales se hace mención al conchal El Yaco alto 1. No obstante, dicho conchal se ubica a más de 2.5 km de distancia del proyecto, es decir fuera de su área de influencia, por lo tanto, no existe posibilidad de que éste pudiese ser afectado tanto por las obras y/o acciones del proyecto.

Yaco alto 1	648.089,11 E / 5.377.961,69 N	Funerario – Doméstico/Habitacional-Basural	Prehispánico Indeterminado	Conchal

En Tercer Adenda se presenta información respecto de la iglesia de Huayún Bajo (Figura 32), siendo este un lugar relevante para la comunidad que tiene misa una vez al mes, además de la presencia del cementerio donde están enterrados la mayoría de los familiares del sector (Figura 33). El cementerio es visitado y mantenido constantemente por las personas, considerándolo como un sitio relevante para ellos, para su historia y para mantener la tradición de sus familias. Ambos sitios se localizan, en la costa, a más de 2 km del aerogenerador más cercano y sin ninguna visibilidad del Proyecto dada la geografía del lugar.



Figura 32. Iglesia Huayún Bajo



Figura 33. Cementerio Huayún Bajo

Fuente: Colección fotográfica Tebal

Por su parte en Adenda Complementaria, se señala que *"en el área de influencia del proyecto se emplaza población protegida, a decir, la comunidad de Huayún perteneciente al pueblo Mapuche, única organización mapuche en el área de influencia y personas indígenas de Cruce Cárdenas y sector El Tambor. La presencia de elementos de gran magnitud implica una evidente modificación en el entorno perceptual y el paisaje cultural de los miembros de esta población protegida cuya presencia –por el rango de visión- se extenderá por un prolongado periodo de tiempo. De este modo, esta comunidad, como también población mapuche aledaña que no forme parte de esta comunidad y que se encuentre dentro del área de influencia, son susceptibles de ser afectados por el proyecto"*.

Finalmente, en el Capítulo 7, del Anexo N°1 presentado en Tercer Adenda Complementaria, se indica que *"de acuerdo a lo presentado en este informe y la categorización de los especialistas*

se concluye nuevamente que existe afectación adversa significativa sobre la población protegida, de Huayún Bajo, El Tambor y Cruce Cárdenas, producto de la modificación de su entorno perceptual cercano, afectando su manera de comprender y habitar el entorno espacial y cultural histórico, producto de la presencia de elementos de gran magnitud por un prolongado periodo de tiempo".

Para dicho impacto, establece medidas de compensación, presentada en Adenda Complementaria, Anexo 6, denominada "Plan de Desarrollo, Resguardo y Puesta en Valor del Patrimonio Paisajístico Cultural y Natural de Huayún, el Tambor y Cruce Cárdenas".

(2) Si bien parte de la observación no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto, es posible señalar que, en Adenda Ciudadana, se indica que durante la construcción y operación privilegiará la contratación de mano de obra local. Para ello se establecerá un convenio con la OMIL (Oficina Municipal de Información Laboral) local y con las juntas de vecinos del área de influencia, de forma de recibir los Curriculum Vitae de las personas interesadas en postular a los cargos ofrecidos por el proyecto.

Adicionalmente, en Adenda Complementaria, el titular aclara que, la contratación de mano de obra y la postulación al Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP), sólo será llevada a cabo en el evento que el presente proyecto cuente con RCA, previo al inicio de la fase de construcción del Proyecto y cuando efectivamente se requiera de los servicios. Habiendo establecido lo anterior, indica que el programa se implementará de acuerdo las disposiciones reglamentarias de CORFO: RE2266, Reglamento Programa de Desarrollo de Proveedores. Este programa tiene como objetivo desarrollar capacidades para la dotación de servicios locales durante la fase de construcción del proyecto, que tienen relación con insumos de construcción, servicios de limpieza, servicios de construcción menor, servicios alimentarios y de alojamiento. Aclara, que, en el evento de no ser aprobado este programa por CORFO, el proyecto se compromete a priorizar, en primer lugar, la contratación de estos servicios a personas naturales y/o jurídicas del área de influencia y, en segundo lugar, a personas naturales y/o jurídicas de la comuna de Calbuco.

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, mantiene el compromiso voluntario referido a priorizar, en primer lugar, la contratación de estos servicios no especializados a personas naturales y/o jurídicas del área de influencia y, en segundo lugar, a personas naturales y/o jurídicas de la comuna de Calbuco, tal como lo realiza actualmente. En cuanto al número de personas contratadas el titular espera contratar para construcción, al menos, 5 personas del AI.

77. Observante: Sr. Ramón Andrade Chávez

Observación:

(1) *Efectos del Parque Eólico sobre las aves. El Parque Eólico Calbuco se encuentra emplazado en una zona de humedales ricos en diversas especies de aves, reptiles, con una vegetación característica, y las colisiones con las aspas en movimiento, con la torre o con las infraestructuras asociadas, como las líneas eléctricas de evacuación, de seguro serán causas de muerte directa de las aves y los rotores ocasionarán lesiones por las turbulencias que producen los aerogeneradores. Estos aerogeneradores son verdaderas guillotinas para las aves al pasar por su hábitat frecuente. También el efecto barrera que producirá el parque eólico ocasionará mortandad de las aves y fragmentarán la conexión en las áreas de alimentación, vivienda, cría y muda porque al tener que esquivar los parques eólicos reducirán su fuerza de su organismo mermando físico. Las molestias ocasionadas por los aerogeneradores hacen que las aves los eviten ocasionando el desplazamiento de sus hábitats y son incapaces de encontrar otros lugares alternativos revoloteando en el mismo lugar. La destrucción de su hábitat es uno de los efectos negativos producto*

de las instalaciones de los aerogeneradores y toda la infraestructura que conllevan con los tendidos eléctricos, caminos de acceso y fosas profundas, construcciones con cemento.

(2) *Alteración del paisaje original y su estética paisajística. Los parques eólicos suelen ocupar grandes extensiones de terreno y se localizan en parajes naturales y en el caso del Parque Eólico Calbuco, va a transformar el paisaje original, de su belleza natural y del verdor de su vegetación.*

(3) *Destrucción del paisaje. La erosión como consecuencia de los trabajos de construcción de un parque eólico ocasionará la posible pérdida de flora, debido al movimiento de tierras en preparación de accesos al lugar y realización de cimentaciones para aerogeneradores y edificios de control.*

(4) *Radiación ionizante. El infrasonido es el principal problema para aquellos preocupados por el síndrome de las turbinas eólicas. También creo que el sonido audible y vibraciones contribuyen a los problemas de salud reportados por algunas personas que viven cerca de los parques eólicos. Los síntomas del síndrome de turbinas eólicas pueden ocasionar: dolores de cabeza; problemas de sueño; dificultades de aprendizaje en los niños; zumbidos en los oídos; cambio en el equilibrio como mareos y náuseas; pérdida de memoria. La radiación ionizante ocasiona interferencia en las telecomunicaciones como la televisión y pérdida de señal radial y celular ya que la señal se pierde donde existía antes y los vecinos de Huayún han manifestado en reuniones participativas.*

(5) *Patrimonio Cultural e Histórico. En la localización del proyecto existe una Comunidad Indígena llamada Huayún Mapu, con estructura propia y ellos se sienten que van a ser despojados de sus tierras, producto de la instalación de los aerogeneradores, de sus tradiciones, creencias, costumbres y actividades productivas de la madre tierra. Además existe un Cementerio Indígena en la Comunidad de Huayún siendo un patrimonio histórico y cultural de nuestra comuna que debe ser respetado y resguardado por nuestra cultura y reconocimiento a nuestros antepasados.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) En el EIA, Capítulo 3 Línea base, página 3-142, respecto de la revisión bibliográfica en aves se señala que en Chile se han registrado aproximadamente 460 especies de aves (Jaramillo, 2005), incluyendo aquellas distribuidas en las islas oceánicas y en el territorio antártico chileno. Éstas se distribuyen en 222 géneros y 56 familias. De este total, el 60% de las especies son residentes, el 20% son visitantes, el 17% son accidentales, el 1% son introducidas y un 2% son endémicas, es decir que se distribuyen exclusivamente en Chile (Araya y Bernal, 1995). Las familias mejor representadas son Tyrannidae, con 35 especies entre las terrestres y Procellariidae, con 32 especies entre las aves marinas (Araya y Millie, 1986). Por otra parte, puede considerarse a Chile como un país relativamente pobre en lo que a riqueza de aves se refiere, ya que sólo representa un 5% del total de especies de aves descritas en el mundo, cuya estimación alcanza las 9.300 especies (Araya y Bernal, 1995).

Metodologías específicas para el registro de aves en el EIA: El registro de aves se llevó a cabo por el método de conteos puntuales, debido a su eficacia cuantitativa y que el método no tan solo permite el registro de aves paseriformes, sino que además es adecuado para otras especies (Picaflores, carpinteros, etc.). Este consistió en conteos en puntos predefinidos a los cuales se ingresa causando la mínima perturbación para no alterar la densidad de aves en el lugar (Ralph et al., 1996), esperando cinco minutos antes de comenzar el conteo, para que la actividad de las aves vuelva a la normalidad, posteriormente se registra durante los siguientes cinco minutos a todos

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

los individuos detectados en un radio de 50 metros (Gibbons y Gregory, 2006), obteniendo de esta forma la abundancia relativa.
Todos los conteos fueron realizados durante las primeras horas del día que es el periodo en donde las aves presentan la mayor actividad. Para el método y la identificación de las aves se utilizó un Monocular Nikula de 7x18, una cámara fotográfica Marca Sony de 30 aumentos con georreferenciación de imágenes y una libreta de campo para anotar las especies divisadas u oídas.

Fauna registrada, según riqueza específica, posición taxonómica y origen: Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de estudio durante la primera campaña, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña. Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas, de estas las de mayor riqueza fueron la familia Tyrannidae con cinco especies y la familia Rhinocriptidae con tres especies, ambas familias son elementos comunes de los bosques templados del centro-Sur de Chile (Principalmente Rhinocriptidae), y por ello sensibles a pérdidas y/o fragmentación del mismo.

Del total de especies registradas, 4 son aves, el choroy (Enicognathus leptorhynchus) categorizado como "En Peligro", la Becacina (Gallinago paraguaiae) categorizada como "Vulnerable", el Con con (Strix rufipes) categorizado como "Insuficientemente conocido) y la Bandurria (Theristicus melanopis), categorizada como "Vulnerable" en la región donde se emplaza el proyecto. El EIA Capítulo 4, en la Evaluación de Impacto Fau-3: Colisión de avifauna y quirópteros se indica que dentro del área de influencia del proyecto se han identificado especies de aves en categoría de conservación (Bandurria y Choroy). Además, se registra la presencia de quirópteros (M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis) cuya conducta de vuelo podría verse afectada por los aerogeneradores.
Señala, además que el impacto de los parques eólicos relacionado con las colisiones sobre las avifauna y quirópteros ha sido estudiado en profundidad y existe un gran número de publicaciones de carácter científico en literatura, peer review y oficiales que señalan que el número de colisiones esperada para un parque eólico es de 1 colisión/turbina/año (Winkelman 1985, SEO/BirdLife 1995, Osborn et al. 2000, Lucas et al. 2004, Petersson 2005).

Hay otras, menores en cantidad, que señalan un número desde 1 a 10 colisiones por turbina al año (e.g. Still et al. 1996, Johnson et al. 2002) y sólo un menor número de publicaciones señalan un número superior a 10 colisiones/turbina/año (e.g. Everaert et al. 2002, Drewit & Langston 2006). Erikson et al (2001) en una investigación de carácter nacional evaluó que el número de colisiones en todos los parques eólicos de EEUU fue de 2,19 colisiones/turbinas/año. El SAG (2014) también realizó un consolidado de investigaciones denominado "Medidas de mitigación de impactos en aves y murciélagos".

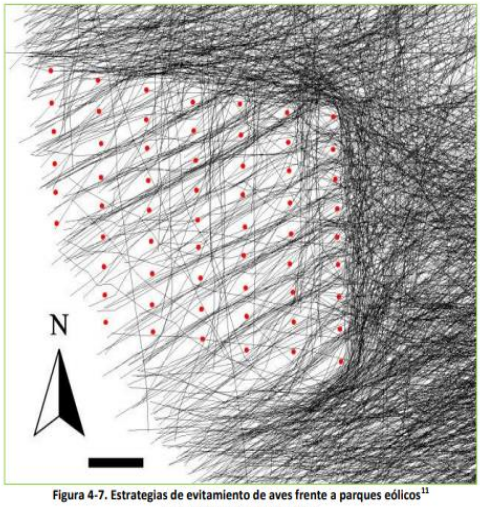


Figura 4-7. Estrategias de evitamiento de aves frente a parques eólicos[11]
Fuente: Desholm, M y J.Kahlert (2005)

En la figura 4-7 se observa cómo las aves migradoras modifican la dirección de su vuelo, representado por las líneas de color negra, para evitar las colisiones con los aerogeneradores offshore, representados por los círculos rojos. Tal como se señaló anteriormente, se señala que sólo el 1% de aves migradoras entran en la zona de riesgo de colisión. En las figuras siguientes se muestran, de la misma forma, las distintas estrategias de alejamiento de distintas especies de aves en otro estudio de un parque eólico offshore en Dinamarca.

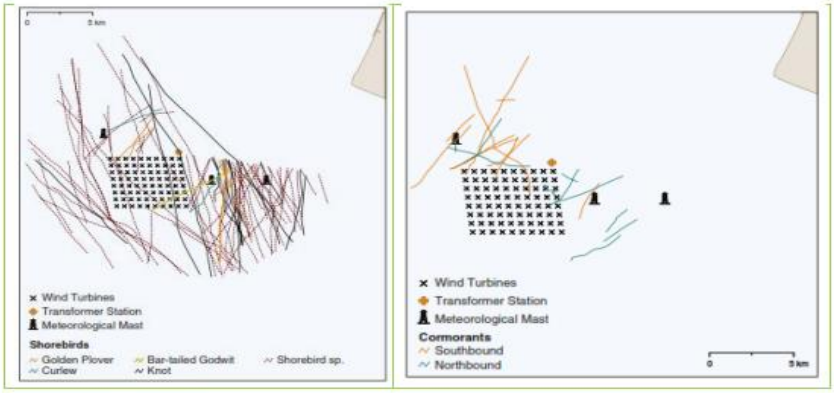


Figura 4-8. Estrategias de evitamiento de especies de aves frente a parques eólicos offshore.
Fuente: Desholm, M y J.Kahlert (2005)

Por otro lado, es relevante mencionar que el impacto de los aerogeneradores en relación al impacto sobre la avifauna de otras actividades es considerablemente menor, tal como se observa en la gráfica siguiente que representa estudios de impacto sobre avifauna en los EEUU.

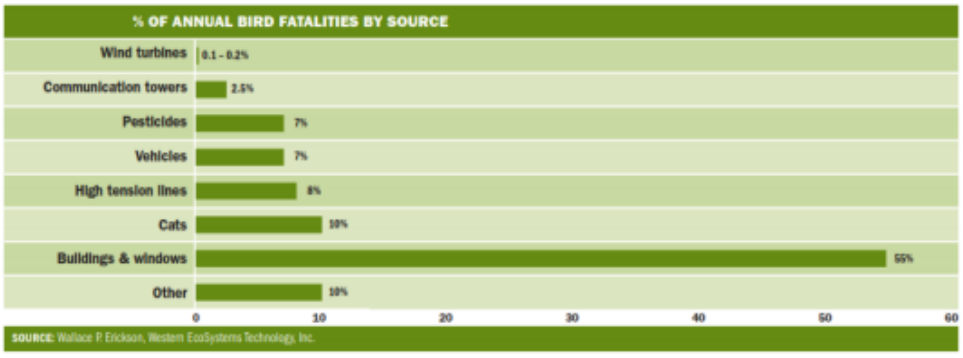


Figura 4-9. Distribución porcentual de las causas de muertes en aves.
Fuente: Detallada en la figura

Respecto a la Justificación de la cuantificación del Impacto Fau-3, Colisión de avifauna y quirópteros, durante la Operación se indica: Que el Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fernández-Vítora como: Impacto Resultante (IR): moderado (23), Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -184.

En Adenda Ciudadana, el Titular indica que amplió el estudio de fauna incorporándose una nueva campaña a las realizadas anteriormente, realizada entre los días 29 septiembre al 3 de noviembre del 2016 en toda el área de influencia del proyecto, que viene a complementar los estudios de rutas de vuelo realizadas desde el año 2014. De acuerdo a Jaramillo (2005), ninguna de las especies registradas formaría parte de las aves migratorias que se desplazan desde el hemisferio sur durante el invierno del hemisferio norte. Las poblaciones identificadas serian de carácter residente en el área de influencia, por lo que no se evidencia una ruta de migración establecida para ninguna ave playera. Las rutas de migración generalmente se asocian a la costa y/o en humedales de gran envergadura. En Chile existen tres corredores migratorios que usan las aves para llegar al territorio nacional: la ruta Atlántica, la ruta Central y la ruta del Pacífico (Petracci et al., 2005).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

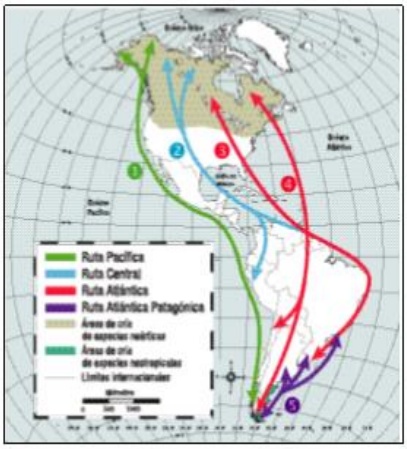


Figura II-8. Rutas migratorias de las aves playeras de américa.
Fuente Petracci et al, 2005.

La migración vía Pacífica es la primera opción, de las aves frecuentes en la zona centro norte de Chile, para las que llegan a Magallanes utilizan la ruta de la costa Atlántica. Para especies que poseen escasos o nulos registros en el sur de la costa atlántica de Sudamérica, se podría asumir que usan la vía Pacífica hasta Magallanes, es el caso de zarapitos (Numenius phaeopus) y playeros de las rompientes (Aphriza virgata), que visitan Magallanes y donde casi no existen registros en el Atlántico sur. Además, existe la posibilidad de que aves observadas desde Chiloé al sur hayan ingresado vía Estrecho de Magallanes (Harrington et al., 2002). Los sitios de descanso durante las migraciones, corresponden a Chiloé (X región), Coquimbo (IV región), Bahía Lomas (XII) y varias bahías de Concepción (VIII región), donde se observan varias especies de playeros como el playero ártico (Calidris canutus) y el zarapito de pico recto (Limosa haemastica) (Tabilo et al., 1996; Canevari et al., 2001).

En la Región de los Lagos la plataforma eBird Chile (2016) presenta un total de 167 especies de aves registradas, siendo cuatro los sitios de mayor interés (Quemir bajo, Caulín, Pullao, Chamiza), donde destaca la presencia de Gaviota cahuil (Chroicocephalus maculipennis), Gaviota dominicana (Larus dominicanus), Cisne de cuello negro (Cygnus melancoryphusademas), Chorlo chileno (Charadrius modestus), además de aves migratorias como Zarapito de pico recto (Limosa haemastica) y Zarapito común (Numenius phaeopus), ambas especies, se reproducen en América del Norte y se alimentan en el sur de Chile, en el archipiélago de Chiloé (Matus et al., 2010).

Las causas por la que no se observaron otras aves playeras durante el muestreo de ruta de vuelo, guarda relación con los desplazamientos y la disponibilidad de alimentos, como consecuencia de cambios en las condiciones climáticas, por lo cual los ambientes costeros son generalmente los más ricos y diversos en términos de abundancia de aves playeras. En general, la asociación de playas de arena o fangos, desembocaduras de ríos o lagunas costeras, asociadas a cambios de mareas, representan importantes sitios de alimentación y descanso para algunas especies de enorme interés en la zona norte, central y sur del país, como lo es Putemún, Chiloé (X Región). Bahía con importante diferencia de marea, siendo unos del hábitat predilecto del zarapito de pico recto (Charif, 2006). Con todo lo expresado anteriormente, se descartan los efectos que tendrá el proyecto sobre la avifauna migratoria playera.

Por otra parte, en EIA, Anexo 6.2 presenta el "Plan de monitoreo de avifauna en categoría de conservación" en el cual se describe lo siguiente:
MONITOREOS Y MEDIDAS DE CONTINGENCIA FRENTE A LA COLISIÓN DE AVIFAUNA Y MURCIÉLAGOS
El funcionamiento de un parque eólico contempla el riesgo de colisión de aves y murciélagos con los aerogeneradores y también con la infraestructura asociada al funcionamiento de este, como

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

por ejemplo la línea de alta tensión. En el caso de ocurrir esta emergencia se aplicará un procedimiento que seguirá los siguientes pasos:
1) Identificación de la especie y aviso a la autoridad pertinente
2) Rescate
3) Alojamiento temporal y traslado
4) Rehabilitación y Liberación

Finalmente, con los datos obtenidos se elaborará un informe que consolide y sistematice la detección de ejemplares muertos y heridos de avifauna en las inmediaciones de los aerogeneradores. Este monitoreo comenzará el primer día de operación integral del proyecto.

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE Y AVISO A LA AUTORIDAD PERTINENTE
Para cumplir con el objetivo de estimar las tasas de fatalidad por colisión de avifauna y quirópteros se llevarán a cabo monitoreos cada 1 semana por personal capacitado que incluirán una combinación de observaciones sobre el comportamiento de vuelo de las aves y de muestreos de detección de cadáveres. Se considerará que el número de cadáveres detectados durante los monitoreos es una variable que suele subestimar el número real de colisiones debido principalmente a dos factores: la capacidad de los observadores para detectar las aves accidentadas y la desaparición de los cadáveres a causa de los predadores. Este efecto se intensifica para las aves de menor tamaño (por ser menos visibles y más factibles de ser desaparecer por el consumo de los depredadores). Por este motivo es necesario realizar correcciones. Por otro lado, debe tenerse en cuenta la mortalidad natural de la fauna para no incurrir en sobreestimaciones de las tasas de fatalidad.
El trabajador deberá hacer una evaluación a priori del estado del ave o murciélago. Se debe acercar lentamente y verificar si el individuo está vivo o muerto, prestando atención a movimientos corporales, como de respiración aleteos, etc. En el caso de que el animal esté muerto, deberá ser retirado manipulándolo con guantes de neopreno y colocado dentro de una bolsa de plástica rotulada, identificando mediante fotografía el individuo, día, hora, lugar del hallazgo, estado de descomposición, tipo de herida, especie, distancia a la turbina más cercana y sustrato sobre el que fue hallado. El encargado de medio ambiente en coordinación con el SAG de la región será quien decida el destino final del animal muerto, además, cada cadáver detectado debe registrarse en alguna de las siguientes categorías:
- Intacto: cadáveres que no se encuentran en estado de descomposición y no muestran indicios de haber sido fuente de alimento de depredadores.
- Depredado: cadáveres que han sido depredado.
- Restos de plumas: conjunto de plumas que podrían indicar la acción de un predador.

Adicionalmente, se registrarán los “encuentros incidentales” (los cadáveres hallados por el personal fuera del momento del monitoreo) de la misma manera que se explicó arriba y además, deberían removerse del sitio donde se halló. Se utilizará de forma preferencial la siguiente planilla de registro de incidentes para sistematizar la información:

FICHA REGISTRO DE INCIDENTES AVIFAUNA					
Ficha N°	(correlativo)	Fecha del accidente	dd/mm/aa	Hora del accidente	
Funcionario	Apellidos		Nombres		
¿Observó algún incidente al interior del parque relacionado con aves? (Cualquier ave muerta debe ser considerada como un incidente)			Si*		No

FICHA REGISTRO DE INCIDENTES AVIFAUNA					
* Si la respuesta es "Si", por favor, completar la siguiente información, marcando con una cruz.					
Describir brevemente lo observado:	Ø Colisión con aerogenerador Ø Colisión con línea eléctrica Ø Electrocución		Ø Ave herida Ø Ave muerta Ø Otro		
Si seleccionó "Otro", describir brevemente					
Condiciones climáticas al momento de la detección	Ø Despejado - soleado Ø Nublado - neblina Ø Llovizna – lluvia suave		Ø Lluvia intensa Ø Viento muy intenso Ø Otro		
Si seleccionó "Otro", describir brevemente					
Ubicación del incidente					
Indicar estructuras u obras más cercanas y su distancia en metros (aprox.)	Ø Aerogenerador	m	Ø Sala de control	m	
	Ø Torre	m	Ø Subestación	m	
	Ø Cable conductor	m	Ø Camino	m	
En caso de asistir el SAG de Angol para efectuar el rescate de un ave rellenar los siguientes campos					
Fecha y hora del rescate					
Profesional del SAG contactado para el rescate					

FICHA REGISTRO DE INCIDENTES AVIFAUNA	
Centro de rehabilitación receptor del ave	
Diagnóstico de muerte o de herida	
Fecha de reinserción en los casos que se realice	

En el caso de que el animal esté vivo y pueda moverse con facilidad deberá ser espantado para alejarlo de las instalaciones. En el caso de que el animal este herido se deberá seguir con la etapa de rescate.

RESCATE

En caso que encontrar aves u otro animal herido, el titular se comunicará inmediatamente con el encargado regional de vida silvestre del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), para definir en conjunto los pasos a seguir, dependiendo de la especie y de su condición. En caso que se requiera y que el SAG lo autorice al titular para participar activamente del traslado del animal herido hacia la clínica veterinaria o centro de rehabilitación que el SAG indique.

Los pasos a seguir en caso en este tipo de casos son los siguientes:

AVES

1. Se deberá asegurar un mínimo de perturbación, para evitar que el animal se estrese.
2. Se debe tener precaución y proceder con el rescate de acuerdo a la situación en que fue encontrada el ave y su reacción.
3. Una forma segura para atrapar un ave consiste en dejar caer sobre su cabeza y cuerpo una toalla o trapo.
4. Los animales deberán ser siempre manipulados utilizando guantes de cuero o látex grueso, ya que poseen picos peligrosos que pueden causar daños si no se tienen los cuidados necesarios.
5. Para sostener y transportar un ave, se deberá tener en cuenta su tamaño y sus características. Las aves pequeñas voladoras deberán ser tomadas con ambas manos sosteniendo sus alas con firmeza contra el cuerpo, pero sin demasiada presión, ya que necesitan dilatar el tórax para respirar. Las aves voladoras de gran porte deberán ser sostenidas de similar manera, una vez controladas las alas, es necesario sujetar la cabeza y el pico. Si el ave es muy grande, se recomienda colocarla debajo de un brazo.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

MURCIÉLAGOS

Los Murciélagos en general son animales muy apacibles, tímidos y con pequeños dientes. Sin embargo, frente a situaciones de estrés o heridos pueden ser muy agresivos por lo cual se deberá proceder de la siguiente manera.

1. Se deberá usar en todo momento guantes de látex grueso o cuero para evitar posibles mordeduras del animal.
2. Se deberá cubrir con un trapo o toalla al animal para facilitar su manipulación.
3. Debido al fuerte control que poseen los murciélagos es necesario que a la hora de sujetarlo sea de manera firme ya que este podría zafarse de sus manos.

ALOJAMIENTO TEMPORAL Y TRASLADOS

Esta etapa es de total responsabilidad del Titular, quien actuará en coordinación con el SAG de la Región de Los Lagos y el encargado de medio ambiente. El traslado de las especies heridas se realizará sujetando el ave con cuidado para luego introducirla en una caja ventilada o jaula para su transporte. En el caso de los murciélagos se utilizará una caja pequeña con algunos orificios para que exista una buena ventilación. En su interior deberá estar cubierta por un paño o toalla y contener un platillo con agua del tamaño de una tapa de un frasco pequeño. Se deberá mantener la caja en un lugar seguro, cálido y tranquilo hasta su traslado al centro de rehabilitación.

REHABILITACIÓN Y TRASLADOS

Esta etapa es realizada en el Centro de rehabilitación de fauna silvestre, el cual se le exigirá tener la certificación del SAG y en donde se rehabilitarán las especies heridas hasta encontrarse en condiciones para su liberación. Cercano al Proyecto se encuentran dos centros de rehabilitación, el destino de los individuos a un centro u el otro dependerá de su disponibilidad de acogerlo, sin perjuicio de utilizar otros centros de rehabilitación en caso de no haber disponibilidad en ninguno de los dos. Los centros de rehabilitación más cercanos al Proyecto con la certificación del SAG de la Región de Los Lagos y Región de Los Ríos se presentan en la siguiente tabla. A modo de referencia se indican los siguientes centros de Rehabilitación cercanos al proyecto:

- Centro de Rehabilitación Fundación Senda Darwin
- Centro de Rehabilitación Universidad Austral

En Adenda ciudadana Anexo 6-5, el titular presenta una actualización del Plan de Medidas para Avifauna y quirópteros, en el cual detalla las medidas precautorias para disminuir la colisión y/o electrocución de aves.

MEDIDAS COLISIÓN:

1) Los aerogeneradores serán pintados con una solución antireflectante, para evitar la confusión de aves por el reflejo y las aspas poseerán bandas de color rojo, para que sean visibles para la fauna. También se instalarán objetos que realcen la visibilidad como bolas marcadas, luces o elementos de disuasión de aves.

2) El sistema de iluminación de las torres será a través de luces rojas intermitentes STROBE o LED utilizadas en parques eólicos internacionales como medida de precaución frente a la colisión de aves y murciélagos (Kerlinger et al. 2010).

3) Para el cableado de la línea aérea se utilizarán dispositivos de exclusión de aves (desviadores de vuelo), por ejemplo, espirales salvapájaros de PVC, balizas o aletas dispuestas cada 10 metros en el cable guía (también llamado cable guardia) para señalar el cableado eléctrico en la línea de alta y media tensión. Se sabe que la mayor parte de las colisiones ocurre en el cable de guardia, siendo el riesgo mayor a medida que este cable es más delgado y por ende menos visible (Rivera et al., 2014).

Sin embargo, los desviadores de aves de vuelo reducen hasta en un 80% las colisiones ya que permiten que las aves vean las líneas de transmisión (Manzano y Agrupación Dodo, 2007). Los mejores colores son el gris y el amarillo debido a que son más visibles en condiciones de luz pobres, mientras que desviadores de color rojo son más efectivos durante el día, pero tienden a decolorarse con facilidad producto de la radiación ultravioleta.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Figura II-9. Fotografía referencial de espirales salvapájaros.
Fuente: Proyecto Endesa Lanzarote España (2011).



Figura II-11. Fotografía referencial de globos espantapájaros.
Fuente: Bishop et al., 2003.

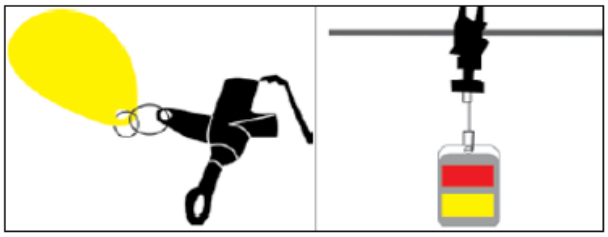


Figura II-10. Fotografía referencial de desviadores tipo aleta.
Fuente: Manzano y Agrupación Dodo, 2007.

MEDIDAS ELECTROCUCIÓN:

Se establecerán sistemas antiperchamiento o guardaperchas en todas las torres pertenecientes a la línea de alta tensión y media tensión, a fin de evitar el establecimiento de aves rapaces. Se sabe que las especies más propensas a la electrocución son las aves rapaces ya que utilizan las líneas de transmisión eléctrica como sitios para perchar, cazar o anidar sobre todo en zonas desprovistas de árboles o de estructuras naturales que puedan usar para estos fines. Los sistemas antiperchamiento se utilizan para desalentar a las aves a aterrizar en sitios no deseados, se fabrican generalmente en plástico y existen en una variedad de formas y colores.

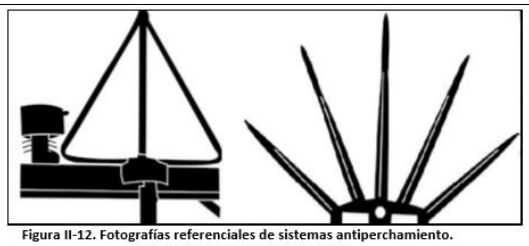


Figura II-12. Fotografías referenciales de sistemas antiperchamiento.
Fuente: Manzano y Agrupación Dodo, 2007.

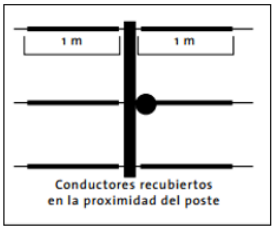


Figura II-13. Imagen referencial del aislamiento de conductores.
Fuente: SAG, 2004.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

(2) En el EIA, Capítulo 4 Anexo 4.4, Estudio de paisaje, se señala lo siguiente:
3.6.2. Impactos paisajísticos
De acuerdo al artículo 9 del reglamento del SEIA se deberá evaluar si el proyecto presenta algún tipo de impacto paisajístico, entendiéndose por zona que tiene valor paisajístico "cuando, siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales que le otorgan una calidad que la hace única y representativa" (D.S N° 40/12 del Ministerio del Medio Ambiente).
Para la guía de Valor Paisajístico en SEIA los tipos de impacto sobre el valor paisajístico deben ser evaluados en cuanto a su duración y magnitud y se pueden subdividir en dos categorías:
- Obstrucción a la visibilidad a una zona con valor paisajístico
- Alteración de atributos en una zona con valor paisajístico

La Obstrucción de Visibilidad se subdivide en tres tipos de impactos que son el:
i) bloqueo de vistas,
ii) intrusión visual e
iii) incompatibilidad visual;
mientras que la Alteración de los Atributos Paisajísticos se subdivide en:
i) artificialidad,
ii) pérdida de los atributos biofísicos y
iii) modificación de atributos estéticos.
Detalladamente se explica cada una de ésta subdivisiones en la Tabla 7.
Tabla 7. Descripción de impactos de un proyecto en el valor paisajístico: Obstrucción visual

Tabla 7. Descripción de impactos de un proyecto en el valor paisajístico: Obstrucción visual

CATEGORÍA DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico	Bloqueo de vistas	Este impacto se refiere a la presencia de una determinada parte u obra del proyecto que obstruye parcial o totalmente la vista del paisaje, lo que implica la pérdida de la capacidad acceder visualmente a los atributos del paisaje. Este impacto puede presentarse debido al obscurecimiento de vistas, dificultad para la clara percepción, incongruencia de escena, confusión de escena o reducción de la luz. El impacto es menor magnitud cuando la presencia del proyecto dificulta una parte menor de la vista. En cambio, es de mayor magnitud cuando la presencia del proyecto bloquea la totalidad de la vista. La duración de la obstrucción se asocia al tiempo que ésta permanece, por ejemplo, puede generarse una obstrucción de la visibilidad a partir de una obra temporal del proyecto presente solo durante la fase de construcción del mismo.
	Intrusión visual	Este impacto se refiere a la incorporación de un nuevo elemento en el paisaje, aportado por el proyecto, el cual pasa a ser dominante en relación a la escala del paisaje y concentra la atención del observador por sobre los elementos existentes en la vista. El impacto es de menor magnitud cuando el nuevo elemento no distrae la vista de los observadores hacia éste debido a su baja proporción de tamaño, mostrando una sensación de equilibrio y

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

CATEGORÍA DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
		coherencia.
		En cambio el impacto es mayor cuando el nuevo elemento no distrae las vistas hacia él, debido a su proporción en tamaño que domina por sobre los otros atributos, transformándose en el principal elemento del paisaje.
	Incompatibilidad visual	Este impacto se refiere al grado de integración visual de las partes y obras del proyecto en el paisaje. El impacto es de menor magnitud cuando las partes u obras del proyecto logran integrarse en el paisaje circundante, ya sea porque poseen características visuales similares o porque tales características son complementarias y coherentes con el paisaje original. En cambio, el impacto es de mayor magnitud cuando las partes y obras no logran integrarse al paisaje, dado que sus características visuales no muestran coherencia con el carácter del paisaje.

Fuente: SEIA, 2013

Tabla 8. Descripción de impactos de un proyecto en el valor paisajístico: Alteración de atributos

CATEGORÍA DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico	Artificialidad	Este impacto se refiere al grado de alteración visual ocasionada por las partes y obras del proyecto en conjunto con los atributos del paisaje, producto de la disminución de su naturalidad. El impacto es menor magnitud cuando no hay una pérdida de naturalidad, o ésta no se percibe visualmente. En cambio, es de mayor magnitud, cuando la alteración de la naturalidad es visualmente importante respecto de la naturalidad preexistente.
	Pérdida de atributos biofísicos	Este impacto se refiere a la modificación sustancial o desaparición de un atributo biofísico del paisaje, generada por un determinado proyecto a actividad. El impacto es de menor magnitud cuando la actuación implica una modificación temporal o pérdida parcial de un determinado atributo biofísico (relieve, agua, vegetación, fauna y/o nieve). En cambio, el impacto es de mayor magnitud cuando la actuación implica la desaparición permanente de un atributo biofísico, o bien cuando la alteración afecta considerablemente un atributo biofísico que resulta único y representativo para el carácter del paisaje.
	Modificación de atributos estéticos	Este impacto se refiere a la alteración de cromática, de reflejos, formas y/o líneas del paisaje generadas por las partes y obras de un proyecto. El impacto es de menor magnitud cuando las alteraciones son sutiles, sin fuertes contrastes con el colorido existente, no introducen reflejos de luz artificial o natural, o no modifican notoriamente las formas o líneas del paisaje. En cambio, el impacto es de mayor magnitud cuando las diferencias cromáticas son notorias y contrastantes con el paisaje, se introducen reflejos que alteran la calidad de la vista y nuevas formas o líneas discordantes con la composición del paisaje.

Fuente: SEIA, 2013

En Adenda Ciudadana, el titular presenta nuevo fotomontaje en donde se puede apreciar los cables que saldrán desde la subestación proyectada hasta la línea eléctrica existente al borde de la ruta V-85. Cabe señalar que la subestación no será visible desde el cruce Cárdenas, lugar de tránsito de potenciales observadores. Sólo serán visibles los cables de la nueva línea. A continuación, se presenta las fotografías con los puntos de observación seleccionados.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

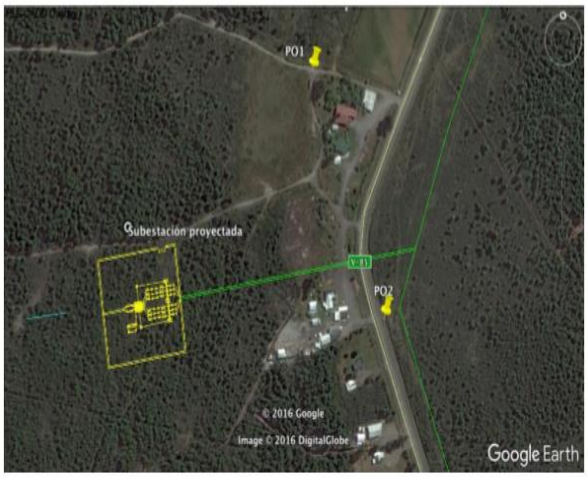


Figura II-7. Puntos de observación para evaluación

Fuente: Elaboración propia en base a software Google Earth.

Se presentan las situaciones sin proyecto y con proyecto (fotomontaje) utilizadas para hacer la evaluación del impacto del proyecto en el paisaje.



Fotografía 9. PO2 situación sin proyecto.



Fotografía 10. PO2 situación con proyecto.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Fotografía 7. PO1 situación sin proyecto.



Fotografía 8. PO1 situación con proyecto.

En este contexto, se presenta un nuevo análisis de impacto para esta componente tomando en consideración la subestación del proyecto.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 5. Evaluación del impacto paisajístico

CATEGORÍA DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico	Bloqueo de Vistas	Las obras correspondientes al proyecto no bloquean de forma significativa vistas vinculadas a áreas con valor paisajístico, debido a que las características del paisaje no se diferencian de las presentes en la región y no poseen un alto nivel de singularidad. La cortina de árboles existente a un costado de la ruta V-85 no permitirán ver la subestación proyectada. De esta forma la alteración del paisaje durante la operación del proyecto no altera los atributos de una zona con valor turístico existente o potencial.
	Intrusión Visual	Las obras asociadas, sobre todo las correspondientes a los aerogeneradores puede generar cierto nivel intrusión, a partir de la magnitud de las obras, manifestado en la altura que poseen. No obstante, si se mantienen barreras naturales, como los mencionados árboles ubicados en las rutas, en sectores de mayor tránsito para eventuales observadores este impacto no es significativo. Asimismo, la intrusión visual de las aspas y mástiles de los aerogeneradores es baja, dada la sutileza que presenta su morfología.
	Incompatibilidad Visual	Las obras que intervendrán el área en análisis, alcanzan grados de incompatibilidad, dado que no son de fácil integración al paisaje existente, sin embargo, dada la existencia de elementos artificiales existentes como líneas eléctricas se estima que este efecto no es significativo.
Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico	Artificialidad	La afectación se limitará a espacios específicos, en donde las obras más expuestas serán los aerogeneradores. Si bien estos presentan un grado de artificialidad, el entorno vinculado a la vegetación forestal, no debería verse afectada fuertemente.
	Pérdida de atributos biofísicos	Los atributos físicos asociados a relieve, recurso agua o vegetal, no debería verse afectados fuertemente, a partir de la existencia de este proyecto. Las obras se desarrollan en puntos específicos, y si bien generarán efectos, estos serán de baja magnitud, esta condición hace que los atributos biofísicos, no sean modificados sustancialmente.
	Modificación de atributos estéticos	Se podría evidenciar cierto nivel de alteración cromática a partir de los colores con los que cuentan los aerogeneradores proyectados. El área posee, fundamentalmente, sectores con colores verdes y café, la inclusión de las turbinas, de color grisáseo o blanco, podría generar cierta distorsión dada la inexistencia de esta tonalidad en los paisajes revisados. Sin embargo, la existencia de elementos artificiales de la misma morfología (líneas eléctricas) hacen que esta modificación sea poco significativa.

(3) En Adenda ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha. El Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector.

Finalmente, los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un detallado Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada. En Adenda Complementaria (Anexo 3) El Plan de Manejo Forestal fue corregido. En resumen, las áreas cubiertas de vegetación corresponden a una formación de Bosque donde fueron identificados 3 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

winteri (125,01 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (85,25 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Lo anterior se complmenta con lo señalado en el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos", que indica de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como: Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19), con una Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana, el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas. Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie. No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

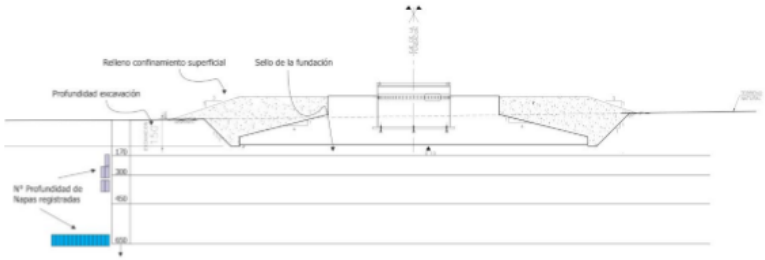


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda complementaria el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, para evitar la erosión del suelo, en el EIA en el Capítulo 1.11.1.2 Actividades Fase de Construcción, Movimiento de Tierras, se indica que los principales movimientos de tierra que se realizarán durante la construcción del Proyecto corresponderán a la habilitación de las obras señaladas en la Tabla 1-15.

Tabla 1-15. Movimientos de tierra durante la construcción del Proyecto

OBRA CONSTRUCTIVA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (m^3)	TOTAL (m^3)
Fundaciones	17	1.122,0	19.074,0
Plataformas de izaje	17	240,0	4.080,0
Caminos nuevos	1	5.436,7	5.436,7
Caminos existentes	1	3.939,5	3.939,5
Postaciones	162	4,5	729,0
Subestación	1	3.000,0	3.000,0
Líneas subterráneas	1	1.000,0	1.000,0
		TOTAL (Excedente)	**35.759,2**

Fuente: Elaboración propia

Para las excavaciones de tierra, se utilizarán motoniveladoras, cargadores, excavadoras y retroexcavadoras. Todo el material se reutilizará en el área del Proyecto para realizar las restauraciones necesarias de las áreas ocupadas temporalmente en la construcción de las obras, por lo que el excedente será utilizado íntegramente en el predio.

A continuación, se presentan las medidas generales para el manejo de los excedentes:

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

• Con la finalidad de generar el menor impacto en la zona por efectos de movimientos de tierra, se propondrá reutilizar el material extraído para hacer los rellenos de plataformas o pretiles requeridos, logrando un mínimo de material de descarte. En el caso de las fundaciones, el 100% del ripio se reutilizará, y el suelo orgánico se acopiará al costado.
• Los acopios de áridos y de materiales de excavación serán cubiertos con materiales impermeables como lonas o polietilenos a fin de reducir el polvo en suspensión.
• El suelo orgánico extraído de las excavaciones será dispuesto separadamente en un lugar adecuado para aprovecharlo en la restauración de terrenos o distribuirlo uniformemente en el área, según sea la pendiente. El material proveniente de las excavaciones, en la medida de lo posible, será utilizado y redistribuido en el mismo predio.
• En cuanto sea posible, la materia orgánica saliente será distribuida en las capas superficiales para ser usada como capa formadora de suelo, en sectores inmediatamente aledaños.
• Se extraerán las raíces en aquellas áreas que sea necesario excavar. Asimismo, se indican las medidas consideradas para que el material de las excavaciones no afecte las fuentes de aguas superficiales.
• El material extraído de las excavaciones necesarias será temporalmente reservado a un costado de cada plataforma de izaje, para su reutilización.
• No se realizará el acopio de materiales cerca de los cauces y estructuras de drenaje o zonas donde por acción de las aguas de escorrentía, puedan transportarse hacia los drenajes naturales. Se tomarán medidas para evitar que, al momento de la excavación, se deslicen materiales hacia dichas zonas.
• El material se debe disponer en forma de cordones y no de montículos y se deberán mantener humedecidos o cubiertos a fin de reducir el polvo en suspensión.

(4) El titular responde en Adenda ciudadana que el origen del denominado término "síndrome del aerogenerador" o "sindrome de las turbinas eólicas", está sacado de un libro escrito por la pediatra Nina Pierpont, publicado por la editorial K Select Book, editorial no especializada en temas médicos o de impacto ambiental. El estudio se basó en 23 entrevistas telefónicas, junto a la de 15 personas adicionales, (excluyéndose a niños). El titular señala que dicho estudio carece de los requisitos que debe tener una publicación científica y formal, que permita afirmar que el ruido que generan los aerogeneradores está relacionado con la salud de las personas. Esto por lo siguiente:
1) Primeramente a los entrevistados no se les realizaron exámenes formales epidemiológicos, médico formales o psicológicos para garantizar la precisión de sus enfermedades. Las evaluaciones médicas recopiladas fueron sin evaluación paralela que confirmara la información entregada por los entrevistados, aceptándose las autoevaluaciones médicas, por lo cual no se contó con la historia clínica de los entrevistados. Se aceptó como válida "evidencia anecdótica" y fue utilizada en la determinación de las conclusiones del estudio.
2) Existió un sesgo en cuanto a la elección de las personas a las que se entrevistó.
3) No se consideró un grupo de control para realizar el contraste de información.
4) No contó con un diseño de investigación.
5) No consideró la localización de los entrevistados en relación a las fuentes de ruido (tanto de aerogeneradores, como de otras). Situación relevante para establecer causalidades.

En Adenda Complementaria el titular amplía la información y señala que en relación a la afectación a la salud producto de la operación de parques eólicos, en su Anexo 7 (Antecedentes sobre efectos de los parques eólicos sobre la salud humana) presenta conclusiones de estudios de carácter oficial de organismos de diferentes países y entidades académicas de prestigio, que concluyen que no existe relación causal directa entre la operación de un parque eólico y enfermedades o patologías, bajo ninguna causalidad.

En cuanto a los infrasonidos, específicamente la PHAA (2014) Asociación Pública de Salud Australiana principal organización no gubernamental de salud pública en Australia, en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que:

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

"…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…"

Por su parte, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), manifiesta su postura de la siguiente manera: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacia el desarrollo de parques eólicos en su localidad".

Profesores del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) (2014) realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos. Se concluyó lo siguiente:

1. Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos,
2. Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias
3. El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido".

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realizó una revisión de 8 publicaciones revisadas por pares concluyendo que "... revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana".
Pedersen (2003) realiza una investigación de literatura a cargo del gobierno sueco y concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podría causar problemas de salud, más que molestia".

En cuanto a las vibraciones, Wowk (1991) señala que las fuentes de la vibración en los aerogeneradores son diversas, provocados por desajustes de mecanismos internos, fundación o interacción de las palas con el viento, situaciones que provocan movimiento y vibración. Ahora bien, debido al gran tamaño de las turbinas y sus fundaciones, conducir experimentos en laboratorio resulta imposible, por lo que las mejoras se han realizado a través de estudios basados en simulación computacional. En este contexto, es relevante mencionar que las vibraciones tienen un efecto negativo y no deseado para la producción de los aerogeneradores, por lo que continuamente son testeados (Zhang, 2009) y no deberían producirse ya que representa una pérdida de productividad para el proyecto y por tanto, debido a la poca probabilidad de ocurrencia, es poco probable que se conviertan en una causa de afectación a la comunidad ni biota.

En relación a la radiación ionizante, y de acuerdo a la OMS (2016) (literal) "La radiación ionizante es un tipo de energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas (rayos gamma o rayos X) o partículas (partículas alfa y beta o neutrones). La desintegración espontánea de los átomos se denomina radiactividad, y la energía excedente emitida es una forma de radiación ionizante". La exposición externa a este tipo de radiación se puede producir cuando el material radiactivo presente en el aire (polvo, líquidos o aerosoles) se deposita sobre la piel o la ropa. Al

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

no existir material radioactivo en las estructuras de los aerogeneradores, ni en las fundaciones, ni en las líneas eléctricas, es imposible la generación de este tipo de radiación.

(5) Respecto a la preocupación por la utilización de terrenos indígenas, en Adenda, en la Tabla 1-2, se presentan los números de rol de cada uno de los predios en los cuales se emplazará el proyecto, los cuales corresponden a Energías Calbuco S.A. Con ello se destaca que el proyecto se emplazará en predios de particulares, que no corresponden a tierras indígenas, de acuerdo a las disposiciones y dictámenes de las Cortes de Apelaciones y Suprema en relación a la aplicación y doctrina del Artículo 12 de la Ley 19.253. Dada la implementación del proyecto no se producirá reasentamiento de población ni despojo de sus tierras.

Tabla 1-2. Propiedad de los predios en que se emplazará el proyecto:

Propiedad de los predios en que se emplazará el proyecto	
Núm. ID del Rol	**Propietario**
535-578	Energías Calbuco S.A.
535-719	Energías Calbuco S.A.
164-7 5B	Energías Calbuco S.A.
164-77	Energías Calbuco S.A.
164-46 A-1b	Energías Calbuco S.A.
164-80	Energías Calbuco S.A.
164-46	Energías Calbuco S.A.
164-63	Energías Calbuco S.A.

Respecto al Patrimonio Cultural e Histórico, es posible señalar que según consta en el expediente de evaluación, el titular señala en EIA, Capítulo 5, Análisis Pormenorizado, artículo 7 d) que en el área de intervención del proyecto, no existen lugares o sitios donde se manifiesten tradiciones, cultura o intereses comunitarios de algún grupo humano. Adicionalmente, y dada las características modulares del proyecto y la mínima generación de emisiones, efluentes y residuos, la construcción y operación del parque eólico indica que no generará interferencias en el normal desarrollo de las actividades de los grupos humanos que se encuentran en las cercanías del proyecto.

En cuanto a la distancia entre la Sede Social de Huayún y la Ruca Kimun, lugares donde se ha realizado We Tripantu, respecto del límite predial del proyecto, en el primer caso es de 942,7 metros, mientras que en el segundo es de 1,4 kilómetros.

A continuación, la Tabla 5-1 indica las distancias entre los aerogeneradores 14, 15, 16 y 17 respecto a la Sede Social de Huayún y a la Ruca Kimun. Cabe señalar que estas infraestructuras comunitarias se consideraron como sitios relevantes para la Comunidad Indígena Huayún Mapu, pues allí han celebrado el We Tripantu y también funcionan como espacios de reunión para los adultos, jóvenes, adolescentes y niños de Huayún.
Tabla Distancia entre las estructuras más cercanas del proyecto a los sitios relevantes de la Comunidad Indígena Huayún Mapu:

Estructuras del proyecto	Coordenadas de las estructuras del proyecto Este	Coordenadas de las estructuras del proyecto Norte	Distancia entre estructura y Sede Social de Huayún*	Distancia entre estructura y Ruca Kimun**
Aerogenerador 14	647535	5382928	1,7 km	2,3 km
Aerogenerador 15	647911	5382779	1,9 km	2,4 km
Aerogenerador 16	647302	5382175	1,1 km	1,5 km

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Aerogenerador 17	647588	5382034	1,3 km	1,6 km

*Coordenadas de la Sede Social de Huayún: 646330 (Este)/ 5381678 (Norte)
** Coordenadas de la Ruca Kimún: 646246 (Este)/ 5381017 (Norte)

Para graficar la distancia entre los aerogeneradores 14, 15, 16, y 17, respecto a la Sede Social de Huayún y a la Ruca Kimún, a continuación, se presenta una figura donde se observa la ubicación de cada elemento señalado anteriormente.

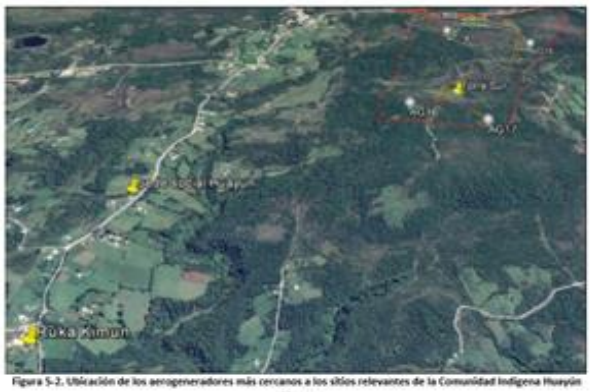


Figura 5-2. Ubicación de los aerogeneradores más cercanos a los sitios relevantes de la Comunidad Indígena Huayún Mapu

En el EIA, Capítulo 3 Prácticas Culturales, se indica, respecto a aquellos sitios de significación cultural, patrimonial e histórico que existen en las proximidades del proyecto, que en el sector utilizado por la comunidad indígena Huayún Mapu, no se identifican monumentos históricos o cualquier otro tipo de construcción que posea categoría especial de conservación, de acuerdo a lo establecido por el Consejo de Monumentos Nacionales. Tampoco los miembros de la comunidad identificaron sitios de significación cultural reconocidos de manera interna.

La única manifestación concreta de la cultura mapuche es la Ruka Kimun, ubicada dentro de la escuela rural de Huayún, la cual se encuentra asociada a las actividades de educación intercultural bilingüe que se llevan a cabo en el establecimiento y no es mencionada por los miembros de la comunidad como un lugar significación cultural especial.

En Adenda Ciudadana, el titular indica que en el Capítulo 3 del EIA, presenta una revisión de los antecedentes bibliográficos acerca de los sitios de significación cultural, patrimonial e histórico, junto con un levantamiento en terreno, y con participación de la comunidad, realizado por especialistas del área. Este análisis descartó la presencia de este tipo de elementos en el área de influencia que fuesen susceptibles de ser afectados por obras o acciones del proyecto.
En Tercer Adenda, se hace referencia a la iglesia de Huayún Bajo y al cementerio (Figura 32 y 33), como lugares relevantes para la comunidad; indicando que en el cementerio están enterrados la mayoría de los familiares del sector. El cementerio es visitado y mantenido constantemente por las personas, considerándolo como un sitio relevante para ellos, para su historia y para mantener la tradición de sus familias. Ambos sitios se localizan, en la costa, a más de 2 km del aerogenerador más cercano y sin ninguna visibilidad del Proyecto dada la geografía del lugar.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Figura 32. Iglesia Huayún Bajo



Figura 33. Cementerio Huayún Bajo

Fuente: Colección fotográfica Tebal

Alfredo Wendt Scheblein

Firmado digitalmente por Alfredo Wendt Scheblein
Fecha: 2019.10.14 15:58:53 -03'00'

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661